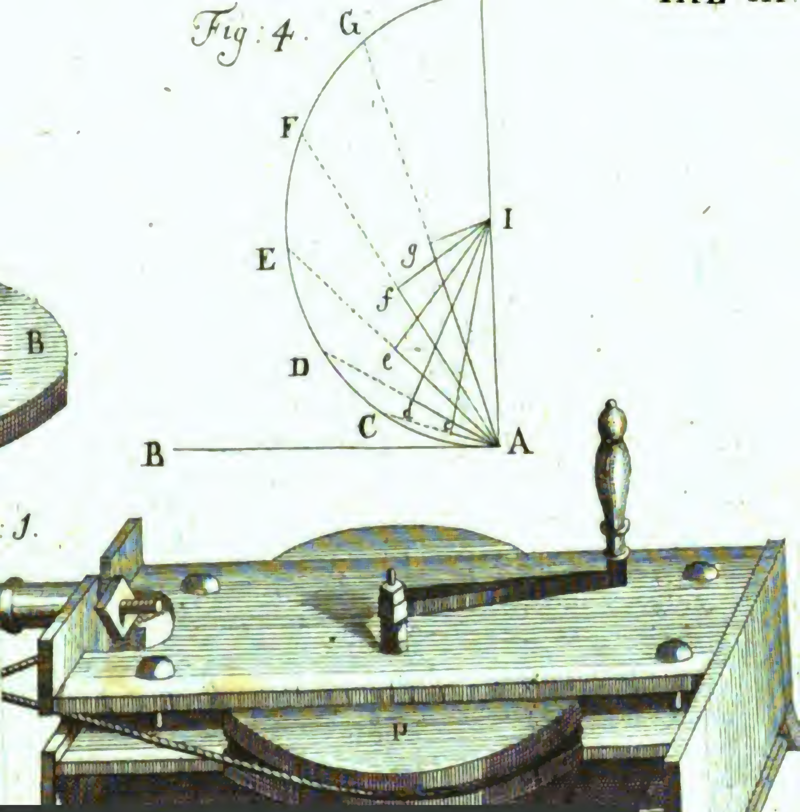


Dissertatio physica experimentalis de magnete

Petrus van Musschenbroek

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

DISSERTATIO
PHYSICA
EXPERIMENTALIS
DE
MAGNETE.

Digitized by Google

Digitized by Google

PETRI VAN MUSSCHENBROEK

DISSERTATIO PHYSICA EXPERIMENTALIS DE MAGNETE

LUGDUNI BATAVORUM

ANNO MDCCXXIX EDITA

NUNC VERO

AUDITORIBUS OBLATA.

VIENNÆ AUSTRIÆ

MDCCLIV.

Typis JOANNIS THOMÆ TRATTNER, Cæſareæ Regiæ Aulæ Bibliopolæ & Univerſ. Typographi.

BIBLIOT. ACADEM. LAUSAN. LIBERTE ET PATRIE

Digitized by Google

Digitized by Google

DISSERTATIO
PHYSICA
EXPERIMENTALIS
DE
MAGNETE.

PRÆFATIO.

QUotquot in rerum Natura effectus a corporibus editos conſpicimus, illi omnes motum, ut ſuam cauſam agnoſcunt; quod quidem adeo perſpicuum eſt attendenti, ut de eo nemo ſanæ mentis dubium movere poſſit: ſi ulterius indagationes noſtras promoveamus, atque inquiramus, quænam ſit cauſa eorum motuum, qui iſtos in ſenſus incurrentes effectus excitant, tum nequaquam tanta lux in vera cauſa aſſignanda ingenio humano affulget; imo e contrario, denſiſſimis ſæpe involuta cauſa tenebris illi videtur, qui rerum naturam ſumma cum diligentia & attentione per-

ſcrutatur, omniaque ſollicita evolvit cura: Videmus corpus motu concitatum & occurrens alteri quieto mobilique, hoc movere, quod ita cauſa motus illius exiſtit: de hac cauſa motus non diſputant inter ſe, ob nimiam ſenſuum evidentiam, Philoſophi; verum an omnis cauſa motus ſit corpus in motu conſtitutum, alterique occurrens, illudque attingens & percutiens, controvertitur valde, quam multis id affirmantibus, pluribus autem in contrarias, & merito me judice, euntibus partes, plurimasque eſſe motuum cauſas ſtatuentibus, in quibus immediatus contactus locum non habet: Gravitatem enim obſervamus in corporibus illud eſſe attributum univerſale, quo ea, quæ inter ſe diſtant, libereque poſita ſunt, ad ſe invicem feruntur ſua ſponte, & quidem ad centrum maxime corporeum, quamvis nullum corpus, ab ullo mortalium huc usque cognitum, hæc ad ſe mutuo pellat, aut extrinſecus percutiendo dirigat. Cauſam hujus motus vocamus quidem Gravitatem, ſed hæc tantum vox eſt, qua prolata & applicata deſcendentibus verſus ſe corporibus nihil plus intelligitur de ipſa cauſa hujus motus, quam ſi quis nunquam vocem Gravitatis audiviſſet: Quicunque enim hanc eſſe Legem Naturæ ſtatuit a Deo omnibus infuſam corporibus, non clarius intelligit, quomodo id principium, vel attributum, in corporum interna ſubſtantia ſit poſitum, quomodo ibi comparatum ſit, quam ignorantiſſimus ex plebe. Sed præter ea aliud in nonnullis corporibus obſervatur attributum, quod Elaſticitas vocatur; hæc cauſa motus aliorum corporum exiſtit, ea premendo vel percutiendo, adeoque attingendo corpora: ſed ipſa operatur Elaſticitas absque motu ſibi ab aliis corporibus communicato. Inſuper Mens humana, & aliquid, quadantenus ipſi ſimile, quod in Animalibus

Digitized by Google

bus omnibus reperitur, cauſa motuum plurimorum eſt; poſtquam enim, omnibus fluidis in corpore placide tantum motis, in affectus quis rapitur, hæc omnia vehementius commoventur; idemque in omnibus obtinet brutis, quando paſſionibus aguntur: nonne moveo determinato motu ea membra, quæ modo ante quieſcebant? imo genero tantundem in iis fere motus, ac deſidero, excitatosque iterum ſopio: quod mens hæc faciat, nullus, qui attendit, poteſt in dubium vocare: nec ad excitandum motum repugnat indoles ejus ſpiritualis; quomodo enim illud Ens Summum, quod totus Spiritus eſt, potuiſſet pernices illos motus indere corporibus vaſtæ molis & orbem terrarum centies millies, & ultra, magnitudine ſuperantibus, quæ per cœleſtia ſpatia vagantur? Tandem obſervamus corpora ad ſe invicem moveri, & in mutuos ultro ruere amplexus, non quia ad ſe pelluntur a corpore quocunque externo, non a vi Gravitatis, non a Mente cogitante, ſed a cauſa alia, quam æque ignoramus, ac eam Gravitatis; hanc tamen inſignire nomine *Attractionis* nonnullis placuit Philoſophis, non quia corpora ad ſe mutuo accederent, quaſi Attractione proprie dicta trahuntur, ſed quoniam nomen qualecunque huic ſive effectui, ſive cauſæ, dandum erat; optime enim illi, qui hac voce utuntur, intellexerunt, duo corpora ad ſe proprie tunc ſolum trahi, quando ope intermedii corporis tertii, ſive funis, baculive junguntur, atque extremitas alterutra, vel ambæ ſimul trahuntur; qua actione corpora connexa ad ſe accedunt: Sed ea quæ ſe attrahere dicuntur corpora, non ligantur ope alicujus lori baculive intermedii; verum ſeparata vel ſoluta a ſe mutuo, ad ſe accedunt ſine auxilio, aut præſentia aliorum corporum, fere eodem modo ac ſi in ſe invicem gravitarent; Vox *Attractionis*

 recepta

recepta erat in Philoſophia, eamque retinere voluimus in hac ſignificatione, ſi quis tamen ea offenderetur, aliam afferre ipſi licitum erit eodem jure: Nominum enim definitiones arbitrariæ ſunt, modo effectum intelligat eundem.

Quoniam autem in omnibus, quæ hactenus nota ſunt, corporibus, obtinet vis quædam, qua ad ſe accedunt, vel qua ſe ſuasve partes retinent, cum ſeſe contingunt, *Attractio* a nonnullis *Lex Naturæ Univerſalis* habetur: quæ omni corpuſculo infuſa ſolido, nunquam deſtruitur, ſed in eo ſemper manet, quemadmodum Gravitas indita a Creatore omni materiei, proportionalis eſt maſſæ, peritque aut ſilet nunquam.

Philoſophi, qui Legem Attractionis condiderunt, neutiquam ex Hypotheſi eam aſſumſerunt, verum quia experimentis & quotidianis obſervationibus animadverterunt vim quandam dari in corporibus, qua, ſi a ſe diſtant, verſus ſe mutuo feruntur; & ſi ſe contingunt, firmiter ſe retinent, cum nullius corporis foris pellentis ſuſpicio, vel preſſio obſervatur: hoc modo Hypotheſis ambientis & corpora prementis Fluidi qualiscunque Ætherei penitus ex Philoſophia eliminatur. Inter corpora quæ Attrahere ſe dicuntur, nulla ſunt hactenus cognita, quæ aut manifeſtius, aut fortius, aut ad majorem intercapedinem in ſe operantur, quam Magnes & Ferrum, idcirco opinabar, nunquam melius Leges Attractionis addiſci poſſe, quam ſi Magnetem accuratiſſime, & ab omni parte, diverſisque modis examinarem; rem igitur aggreſſus ſum, & quamvis nec ſumtibus nec labori pepercerim, nequaquam voto potitus ſum: id tamen didici, Magnetis partes univerſali Legi Attractionis ſubjici, has cohærere inter ſe vi ſimili

mili

Digitized by Google

mili, qua omnia corpora: verum ea vis Magnetis, quæ ad maximas diffunditur diſtantias, qua Ferrum aliusve Magnes attrahitur ab alio, viſa mihi ſuit omnino diſtinguenda a priori Attractione, hæc enim mutabilis eſt, & fere penitus ex Magnete profligari poteſt, aut ad ſilentium deduci; uti ex Experimentis inferius commemorandis conſtabit: nemo autem facile dixerit Legem Naturæ mutabilem eſſe in corporibus. Quamobrem duplicis generis obtinebit in Magnetibus Attractio, quarum una a Lege Naturæ pendebit univerſali, unde autem altera pendeat, ignoro huc usque: Natura in hoc corpore innumera videtur abſcondidiſſe Myſteria, quorum quo plura revelamus, eo magis a divinanda cauſa removemur, & in majorem illapſi hæſitationem quam ante, eo plura ignorari, quo plura ſcimus, quo ea attentiori animo revolvimus, fateri continuo cogimur: Aliquando diu meditatus de nonnullis Experimentis, a pororum tum Magnetis, tum Ferri figura, vim pendere doceri videbar, ſed illico alia prodibant phænomena, quæ hujus opinionis imbecillitatem demonſtrabant: modo a parva quantitate corporea, quæ in ferro & in Magnete hæret, vim deducendam credidiſſem, hoc quaſi probante Analyſi Chemica utriusque corporis; ſed mox plurima ſurgebant adverſus hanc ſententiam argumenta, cum ſimplex mallei percuſſio vim ex ferro magneticam profligabat, non amiſſa ulla ſubſtantia. Similes ſuſpiciones diverſiſſimæ ex inter ſe comparatis oboriebantur Experimentis, ſed quarum infirmitas ex collatis aliis cum his iterum eluceſcebat: unde ſemper, quo plura mecum verſabam, & inter ſe comparabam, eo incertior evaſi: Forſitan illa ſecundi generis Attractio, qua Magnes ad longam operatur diſtantiam, non videbitur multis eſſe tam abſtruſa, ſed eam conſiſte-

 re

re in Fluido aliquo, extrinſecus ambiente Magnetem, eumque premente verſus alium, aut verſus Ferrum; pace autem horum Doctiſſimorum Virorum dixerim, me nullam obſervaſſe Hypotheſin magis oppoſitam Experimentis & veritati, quam hanc; argumenta, quæ eum in finem infra attuli, examinanda ſunt, ex quibus liquebit, an feſtinanti conſilio hanc concluſionem formaverim: præterea obteſtor Philoſophorum, qui cuncta phænomena Magnetica norunt, conſcientiam, an præjudicio omni exuto, convicti penitus ſint ex obſervationibus aut Experimentis, Fluidum aliquod Magneticum, vel Effluvia quædam, (quocunque nomine vocentur, perinde mihi erit) dari, atque ex iis poſſe omnia Mechanice explicari ac demonſtrari phænomena, quæ Magnetes & Ferrum quotidie conſpicienda præbent? Quod ſi enim ſenſus conſulant, neque Viſu, neque Tactu, neque reſiſtentia, neque pondere Fluidum obſervatur magneticum; adeoque cum id advocatur ad effectus explicandos, non niſi ex mera hypotheſi aſſumitur, nequaquam demonſtratur; quonam igitur fundamento ſevero rerum indagatori ejusmodi dari Fluidum perſuaderi poterit? Quod ſi deinde maximos in arte viros conſulamus, qui noſtra ætate quamplurimum operæ in explicandis Geometrice effectibus magneticis poſuerunt, Fluido tamen ad id uſi, hos vehementer ſuum torſiſſe animum inani opera & fruſtraneo labore, deprehendimus, atque adverſus Hydroſtaticas leges inceſſiſſe, neque tamen adhuc ſibi ipſis ſatisfeciſſe; teſtimonium Præſtantiſſimi Whiſtoni pro omnibus ſufficiat, qui non dubitavit profiteri palam, *ſe nullo modo Mechanice explicare poſſe phænomena magnetica, neque meditando invenire ſe potuiſſe ejusmodi motum Fluidi ſubtilis, quod vim Attractricem in proportione illa, quæ inter Magnetes a ſe ſejunctos obtinet, operaretur;*

Digitized by Google

raretur: arbitror autem nec dari Fluidum magneticum, niſi in animo illud fingentis, multo minus ex eo demonſtrari poſſe phænomena, quæ inferius afferam: Agit Magnes in Magnetem, aut in Ferrum, vi Attractrice, quæ quomodo comparata ſit in iis corporibus, non intelligitur, uti nec ejus cauſa, unde hic ſi ullibi, recte convenit dictum Ciceronis, *facilius quid non ſit, quam quid ſit, de hujusmodi rebus poſſe confirmari.*

Mirabitur procul dubio Lector, me aliquid conſcripſiſſe de eo corpore, cujus nonnullos quidem effectus intelligo, ſed quorum cauſam me ignorare confiteor, de quibus proinde non multum differere, & pauciora adhucdum demonſtrare potero, de quibus idcirco non niſi valde ſterilis doctrina erit; & in qua tractanda vix Philoſophi functus ero officio, cum nullam hypotheſin condidi, ex qua effectus explicem; Hic intelligat volo, me eam profiteri philoſophandi methodum, quæ rejectis omnibus Hypotheſibus, nihil ponit in Phyſica firmum ratumque, niſi quod abſolute demonſtratur: neque cum illis me conſentire, qui regulam ſtabiliverunt: *Præſtantius eſſe opinari de rebus difficillimis, quam clara tantum velle ſcire & demonſtrare, aut ignorantiam fateri:* Quid enim differt Opinio aut Hypotheſis a fabula? utraque chimæra ludibundi eſt ingenii; tamdiu placet vigetque, donec nova jocoſior exoritur; neque hæc viciſſitudinibus iterum erepta eſt; quippe ſimul ac alia ſuperbiori induta ornatu in Scenam prodit, prior proſcribitur atque ſpreta jacet: Quam apprime ingenioſus Buffierius in Tract. de primis veritatibus part. 5. Hypotheſium Phyſicarum auctores comparat cum Romannis, qui quidem id conantur quod veroſimile eſt, nequaquam id, quod veritatem comprehendit; qui eo plus placent,

quo

Digitized by Google

quo magis aliena ab exſpectatione & ratione noſtra, imo quæ nonnunquam dementiæ ſunt propinqua, ponunt, modo contradictionem non involvant: ſed ecquis ratione præditus ejusmodi fabulas ſibi pro veritate obtrudi ſineret in hiſtoriis? quonam igitur meliori jure in Phyſicis? idcirco magnus Verulamius *Hypotheſes* Philoſophorum non niſi *cerebella hominum & potentes nugas* vocavit, atque oravit & obſecravit homines, ut animos ſubmitterent, ſcientias quærerent rejecta libidine fingendi, ipſamque potius Naturam obſervarent: Aurea hercle monita! eaque ſequenda eſſe, ſi unquam aliquid certi cognoſcere in Phyſicis conamur, fatentur omnes penetrantioris judicii Sapientes: Pauci tamen hæc tam bene obſervarunt, quam Iſacus Newtonus & Niewentytius. Hi Hypotheſes, quantum potuerunt, rejecerunt: Quam pulcre igitur hoſce Philoſophos aut evolverunt, aut intellexerunt illi, qui iis ubivis Hypotheſes adſcribunt, in quibus eorum demonſtrationes fundatas arbitrantur? ſed ignoſcendum eſt aliquid iis Heroibus, qui Matheſeos ignari, & ideo eam exoſi, atque ex Phyſica, veluti Scientiam inutilem proſcribentes, ſcripta tantæ penetrationis in arcana Naturæ, ne quidem legere, multo minus intelligere potuerunt; ut hi tamen videantur Newtoniana legiſſe, nonnullos interpretes deſcribunt, quorum verba hinc inde paulum immutando, turpes contra prima Geometriæ fundamenta immiſcent errores, quo opinantur jactitantque ſe clare conſcribere & emendare, quod Geometras reddere obſcuriſſimum, criminantur: Quod ſi hi in Newtonianis verſati forent ſcriptis, cognoviſſent, quid quondam Anno 1672. Philoſophus reſpondit Pardieſio, qui Theoriam Lucis & Colorum *Hypotheſin* vocaverat, *ſe id amice habere, ſiquidem ipſi nondum conſtabat, ſed alio tamen conſilio. ſe id propoſuiſſe, cum nihil*

hil aliud continere videtur, *quam proprietates quaſdam Lucis.* confer. Philoſoph. Transact. No. 84. p. 4039. qualem idcirco, hoc ictu ſapientior factus, Pardieſius palinodiam cecinerit, vide ſis in Philoſoph. Transact. No. 85. p. 5013. Sed ejusmodi Philoſophorum genus abunde ſuæ ignorantiæ apud veros Phyſicæ cultores luit pœnas, uti liquet ex inclyti Keilii Præfatione ad veram Phyſicam, hos ita deſcribentis; *Quod, ut Ignavo & deſidi placeant Philoſophantium populo, nullum Geometriæ uſum in Philoſophia adhibent: excogitantes quoque Philoſophiam, quæ a veris Mechanicæ legibus tantum abhorret, quantum quæ longiſſime: ideo umbram Philoſophiæ, non ipſam ſubſtantiam amplectuntur:* Sed hi terant ſuum tempus inutiliſſime in Hypotheſibus fabulisque fingendis, pergant deridere Geometras, elatoque deſpicere ſupercilio, hos facile ſuo genio indulgentes relinquimus, dum interim ad alia tranſimus.

Præterea hæc in lucem emiſi, quia ante paucos annos quædam Experimenta magnetica in Epiſtola communicaveram cum Viro Experientiſſimo, Doctiſſimoque Diſaguillierio, qui ea pluris æſtimans, quam merebantur, Actis Philoſophicis inſerendas eſſe voluit; Quum vero hæc non eo transmiſeram ſcopo, quia nimis rudia & incondita erant, curamque poſteriorem deſiderabant, nunc ea paulo magis, pro exiguo quo fruor otio, elaboravi. Non tamen hæc vendito pro novis, plura enim aliorum huc congeſſi, quæ tantum novo exploravi examine, eo duntaxat ſcopo, ut appareat, quid huc usque in Scientia Magnetica actum ſit, quid ulterius deſideretur; & ut veræ obſervationes ab erroneis, quæ frequentiſſime in hanc doctrinam irrepſerant, diſtinguantur: Quoniam autem aliorum inventa meritamque gloriam mihi vindicare nolui, candide Autores memoravi, qui eadem experimenta primi inſtituerunt, ſeu cum eodem, ſeu cum diverſo ſucceſſu.

Digitized by Google

Nullos autem allegavi, niſi quos ipſe legi, quos fateor eſſe admodum paucos, ſed malui in lucem hæc nudo & ſimplici induta ornatu emittere, prout Philoſophum decere arbitror, quam cum magna oſtentatione eruditionis plurimos citare Autores, quos nunquam legi, aut vidi, quod haud difficile fuiſſet, ſi tantum modo exſcripſiſſem Doctiſſimum Sturmium, & Acta Eruditorum Lipſienſium, aliaque Librorum extracta, atque citationes ex citationibus, tam male quam bene per fortunam intellectis, accumulaſſem, hæ vero artes ignavæ, quibus nonnulli utuntur, facile detectæ fuiſſent ab iis, qui mediocriter in Phyſica ſe exercuerunt. Quidnam præſtiterim, illi cognoſcent, qui plurima optimorum Autorum, qui de Magnete ſcripſerunt, evolverunt ſcripta: Nihil addidi, quod artificia magnetica ſpectat, qualia congeſſerunt plurima Kircherus, Schottus, Pugettus, aliique: nam hæc nihil faciunt ad amplificandam Scientiam Phyſicam; attendere tantummodo volui ad proprietates Magnetis, in iisque eruendis laborem impendere. Antequam autem rem ipſam aggrediamur, nonnulla quæ Magnetem ſpectant prænoſcenda ſunt.

Solet Magnes erui ex fodinis tum ſibi propriis, tum ex illis, ex quibus Ferrum elicitur: nulla Terrarum orbis pars eſt, quæ non præſtantes profert Magnetes, imo de meliori virtute diſputant æque inter ſe Aſiatici & Europæi, quam Americani & qui in Africa inveniuntur.

Videtur Magnes eſſe Ferri ditior Vena, unde recte & eleganter Claudianus cecinit:

Ex Ferro meruit vitam, ferrique rigore
Veſcitur, has dulces epulas, hæc pabula novit.

In

In hac opinione plures mecum conſentiunt: Regis in Phyſiq. part. 3. L. 4. c. 14. ideo dicit, *Quamvis Magnes numeretur inter Lapides, nihilominus ſimilis videtur mineralibus, & imprimis ferro*: imo Voſſius teſtatur in Idololatr. lib. 6. c. 11. quod effodiuntur Magnetes, plus Ferri habentes quam Lapidis. Magis hoc concludi poteſt ex colore ferrugineo; tum quod notante Gilberto Lib. 1. cap. 16. de Mag. ex Magnete fuſo optimæ notæ Ferrum Chalybsque præparari poſſit: quod etiam confirmat Lemmery in Curſu Chemiæ, cap. 7. addens, ad id magnum requiri ignem. Tachenius in Clave Medicinæ Hipp. cap. 9. ideo vocat Magnetem, matrem Ferri, quæ Filii odorem percipit, quia amat. &c. Inſuper hoc concludo, quia ferrum infixum lapidi foſſili & poroſo, quem Belgice *Hardſteen* vocamus, multaque per ſecula corroſum in rubiginem, atque ulterius poris lapidis infuſum cum illapſa pluvia, abit cum eo in præſtantiſſimos Magnetes, non diſtinguendos a foſſilibus colore, duritie, aut pondere: Ejusmodi fragmenta ferrea exſciſſa ex templis Trajectinæ urbis antiquiſſimis conſervo, quæ eximiam vim attrahendi ferrum & Magnetem habent. Similia magnetica ferramenta paucos ante annos Delphis quoque in ſummo apice vetuſtiſſimi templi ſunt reperta, quorum nonnulla exploravi: aliaque deſcripſit Leewenhœckius in Phil. Tranſ. No. 371. Haſce generationes Magnetum ex ferro corroſo notavit etiam Vallemontius in deſcriptione Magnetis Chartrenſis: tum Gaſſendus in Scientia Phyſica, Sect. 3. pag. 128. & ad Epicurum pag. 205. Dechales in curſu Mathematico: Philip. Coſta Mantuanus in Libro de compoſitionibus Antidotorum. Schottus in Magia magnetica pag. 225, 231. Cabæus in Philoſ. Magn. Lib. 1. cap. 17. pag. 62. Sturmius in Phyſica Electiva Tom. 2. pag. 1090. La Hi-

re in Journal des Scavans Ao. 1691. Rohaultus in Phyſica, part. 3. cap. 8. §. 39. imo Aldrovandus in ſuo muſæo ejusmodi fragmentum conſervabat, petitum ex Templo Italico Arimini.

Novi equidem Nob. Boyleum dubitaſſe, an unquam ferrum hoc modo in Magnetem abiret, ſimilem illis, qui eruuntur ex fodinis, ſed maxima ſimilitudo quoad colorem, ſubſtantiam, duritiem, aliaque attributa intercedit inter fragmenta ferrea, quæ conſervo, & inter Naturales Magnetes, ſi oculo attento aut Microſcopiis inſpiciantur, ut dubium ſuperſit nullum.

Vallemontius hoc aliis adſtruxit argumentis: (1) ſi ſuper Magnetem generatum ex ferro fundatur Aqua fortis, Spiritus nitri, vel Spiritus vitrioli, nulla fit ebullitio, effervefcentia, nec exhalatio: hi iidem ſpiritus acidi affuſi Magneti nigro naturali, ſive ex fodinis effoſſo, etiam non effervefcunt, nec motus cient, notante eodem Autore, atque etiam Grewo: hi tamen ſpiritus affuſi Limaturæ ferri, vehementer ebulliunt. (2) in calcem reductus eſt in igne Magnes naturalis, tum Magnes Chartrenſis ex ferro, iisque ſeorſim poſitis ſuperaffuſa fuit aqua fortis: ſpiritus nitri, & ſpiritus vitrioli; hi ſpiritus abſorpti ſunt introrſum a calce utraque, ſed lente & eodem modo, cum in Limaturam ferri cito deſcendunt cum diverſis Phænomenis: Poſtquam Chemici Ferrum in Aere poſitum vim Magneticam acquirere obſervarunt, ſtatuerunt Aerem generare Magnetem: Vid. Theatri Chymic. vol. 4. pag. 440.

Sunt

Sunt inter Magnetes ex ferro corrupto generatos aliqui tam fortes, ut viribus eos ſuperent, qui ex fodinis eruuntur, probante hoc Chartrenſi, noſtriſque Trajectinis, aliisque: Generantur etiam Magnetes albi in ſpongiis marinis, quos obſervavit Kolbius, exhibuitque in deſcriptione Promontorii Bonæ ſpei Tom. 1. p. 275. In quibus quidem vis eſt Attrahendi ferrum, verum nequaquam illæ virtutes, deprehenduntur, quas ſabulatrix antiquitas Magneti attribuebat, quod foret aut philtrum amoris, aut poſſeſſorem gratum acceptumque faciat principibus, aut eloquentem: Ceilonenſes, ab Academiæ Regiæ Pariſinæ Sapientibus deſcriptos, nondum exploravi, neque matricem eorum cognovi.

Eſt vulgaris Magnes, Lapis plerumque tam durus, ut percuſſus chalybe malleove ſcintillas innumeras magnasque edat, quæ eas excedunt, quæ ex vulgari ſilice eliciuntur, imo ex duobus Magnetibus percuſſis exit Ignis, etiamſi non tam copioſus, quam cum alteruter chalybe percutitur, hoc teſtante Nob. Boyleo, qui plurimos Magnetes examinavit.

Brevitatis ergo plurima de Magnete præteribo, tam quæ ſpectant tempus, quo primum inventus eſt, quam inventorem, quia hæc ſunt incerta; omittamque ejus Generationem & Loca natalia, in hoc Terrarum orbe, de his vide Normannum in New. Attractiv. cap. 1. nec attingam ejus nomina diverſa, varios colores, diverſiſſimasque compactiones & ſubſtantias, de quibus fuſe & ſæpius a plurimis Autoribus actum eſt, quorum nonnulli, uti Gilbertus, Kircherus, Gabeus, integra volumina, ſolam doctrinam magneticam comprehendentia, adimpleverunt.

Omnes

Omnes effectus Magnetici huc usque cogniti ad quinque diverſas claſſes commode reduci poſſe videntur. (1) ad Actionem unius Magnetis in alterum. (2) ad Actionem Magnetis in Ferrum. (3) ad Directionem Magnetis & Ferri affricti Magneti verſus certas cœli plagas. (4) ad Actionem ferri in aliud ferrum Magneti affrictum vel non affrictum, & mutationes virium ex inflexione, (5) ad Effectus Ferri ſibi diu in eodem ſitu commiſſi. Hunc ordinem, qui mihi commodiſſimus viſus eſt, in ſequentibus ſequar; idcirco hanc Diſſertationem in V. Capita diſtribui, quæ nunc aggrediar.

CAPUT

Digitized by Google

CAPUT I.

DE ACTIONE MAGNETUM IN SE MUTUO.

Eſt hac tempeſtate notiſſimum, Magnetes in ſe invicem agere, ſejunctos mutuo quaſi amore ſe allicere, ad ſe appropinquare, conjungi, atque cohærere, quo latere ſe attingunt, & tum tam firmiter ſe amplecti, ut non niſi vi magna ſeparari divellique queant: verum in hiſce Lapidibus altera reſidet proprietas, qua ſeſe iterum fugant, majus ſpatium, quo diſtent, poſtulantes; haud aliter, ac ſi odio ſemet ipſos proſequerentur, nec unus alterius conſpectum ferre vellet. Non deprehenditur Amor aut odium in hoc alterove tantum, ſed mutuo ſe amant, mutuo ſe oderunt: non appetit hic fortius ſocium quam alter, nec reſpuit eum inæquali impetu; ſed quantum hic agit, tantum viciſſim reagitur ab altero; ſuntque omnes actiones & reactiones inter ſe accuratiſſime æquales: Imponantur enim duo Magnetes parvis ligneis ſcaphis, libere innatantibus Aquæ ſtagnanti, poſitæque in loco a nullo vento perflato, nec plus diſtent, quam ut in ſe agere queant; ambæ ſcaphæ ſibi adnatabunt, & ſibi in medio quodam intervalli puncto occurrent;

Digitized by Google

current; quod accurate medium fuiſſet, ſi tum ſcaphæ, tum Magnetes ejusdem ponderis & magnitudinis fuiſſent.

Attingent ſe ſcaphæ in aliquibus punctis, in quibus contactus ſemper repetetur, quotieſcunque ambas a ſe removeris. Invertatur autem alterutra Scapha, ut latere priori oppoſito Magnes Magnetem reſpiciat, a ſe invicem ambo recedent, atque æquali velocitate fugient: Spectari iidem effectus facilius poſſunt hoc modo: Vide *Tab. I. Fig. I.* Magnes C funi alligatus ſuſpendatur ex Bilancis brachio B, factoque æquilibrio cum pondere Lanci A impoſito, infra C alius ponatur Magnes D: illico cum impetu ruit C verſus D, elevatque pondus A, haud aliter ac ſi gravitatem, ſimilemve impetum ſibi conciliaſſet.

Quod ſi converteris Magnetem D, ut oppoſito latere reſpiciat C, fugit a D, adſcendit, ſeſe quaſi leviorem reddit, nec ad æquilibrium pervenit unquam, niſi vel pondere aggravetur, vel D removeatur: quod ſi D ponatur in ſuperiori loco E, iterum accedit Magnes C ad E, ſed converſo Magnete E, recedit C deſcendendo in locum inferiorem, quam ubi æquilibrium fecit. Ex hiſce binis igitur effectibus, quos edunt in ſe Magnetes, manifeſto liquet, eos in ſe agere, actiones mutuas eſſe æquales, & proinde Reactionem dari æqualem Actioni.

Hæc Magnetis vis in admirationem rapuit Plinium, qui Lib. 36. cap. 16. in hæc verba erumpit: *Quid Magnete mirabilius, aut qua in parte Naturæ major improbitas? dederat vocem ſaxis reſpondentem homini, ſed quid Lapidis rigore pigrius? ecce ſenſus manusque tribuit illi: quid Ferri duritie pugnacius? ſed cedit & patitur mores: trahitur namque a Magnete Lapide, domitrixque illa rerum omnium materia ad inane neſcio quid currit; atque ut propius venit, aſſiſtit, teneturque, & complexu hæret.* Quando etiam Thales Mileſius ad Magnetis operationes quondam attendebat, quæ admiranda varietate ſuum percellebant animum, neque ab externa proficiſci cauſa videbantur, Animam Magneti attribuere non dubitavit, ſecumque conſentientem in eadem ſententia poſtea habuit Scaligerum.

Cognito Magnetum verſus ſe invicem acceſſu, indagandum erat, quomodo ad ſe appropinquent, an cum iisdem, an cum diverſis viribus in variis diſtantiis? tum quænam proportio virium

Digitized by Google

virium in dato intervallo obtineret? deinde quærenda erat cauſa, quæ moveret pelleretve verſus ſe mutuo Magnetes in proportione diſtantiarum obſervata: horum enim cognitionem deſiderant Philoſophi, ut intelligant evidenter, quid ſit Magnes, & quomodo intima hujus Lapidis natura ſit comparata: In cauſa divinanda multi plurimum operæ poſuerunt ab aliquot retro ſeculis, verum qualis ſit virium Attractricium proportio ad diverſa intervalla, indagaverunt pauci: Inter primos, qui ad Magnetis proprietates intelligendas hoc poſtulari rite animadverterunt, & idcirco proportionem quæſiverunt, fuit artificioſiſſimus Hauksbejus, deinde Nobiliſſimus Taylor, tandem Eruditiſſimus Whiſtonus; qui varia methodo id Problema ſolvere conati ſunt: Quoniam vero Hauksbejana methodus nequidem ipſis Britannis ſatisfecerat, neque mihi adeo ſimplex viſa fuit, ac deſiderari poſſet, idem Problema arripui, conatus id alio ſolvere modo, perquam ſimplici & naturali, ad quem me conſpectus antea memoratorum Experimentorum deduxit: Quemadmodum enim ope Stateræ corporum pondera expendimus, ita vires Attractrices ope ponderum in Bilance cognoſci, & cum iis comparari poſſe videbam, earumque magnitudo in variis oſtendi diſtantiis: quod ut clare intelligatur, methodum deſcribam, ex qua judicium ferri poteſt, utrum ſatis accurate experimenta inſtituta ſint, tum ut repeti poſſent cum aliis, quam quibus uſus ſui Magnetibus, eorumque virtus eodem modo explorari & adnotari.

Tab. 1. Fig. 2. Elegi accuratiſſimam Libram XG, cujus axis admodum acutus politusque erat, ut ſuper eo jugum XG lubriciſſime moveretur, atque ab $\frac{1}{20}$ grani parte alterutri extremitati G vel X. impoſita, deprimeretur; ut Libræ minima quoque depreſſio manifeſto conſpiceretur, examen ejus in acutiſſimam terminabatur cuſpidem, quæ opponebatur pinnulæ tenui V, deorſum prominenti ex media ſuperiori parte trutinarum, hæ in latos expanſæ ibi annulos, liberum relinquebant obſervationi locum, an examen accurate reſponderet pinnulæ, an ab alterutro declinaret latere, & quantum, hoc eſt, an æquilibrium ab utroque Libræ latere foret, an ſecus: ad extremitatem G annexui funem GH, multos pedes

longum, ambientemque Magnetem H ſphæricum, quem Terrellam appellant Philoſophi, poſtulabatur autem funis tam longus, ne Magnes H in ipſam ageret Libram GX, quæ ex Chalybe eſt compoſita; ex altero extremo Libræ X pendebat Lanx cuprea F, pondera excipiens, quæ gravitate ſua menſurabant vires Magnetum Attractrices.

Quoniam ad varias diſtantias Magnetum a ſe mutuo vires erant explorandæ, oportebat ut Libra attolli deprimive poſſet, & ut Magnes ex ea ſuſpenſus ſemper eidem puncto alterius fixi Magnetis reſponderet, ita attollenda erat Bilanx, ut in eadem linea, ad horizontem perpendiculari ſemper foret: quamobrem ejus uncum ſuperiorem Q immiſi crenæ parallelepipedi lignei QB, eique ope clavi E affixi: transmittebatur parallelepipedum QB per foramen quadratum Z, aſſeri DC inſculptum, qui parieti immobilis inhærebat, adeo ut cum Ligno BQ Libra nunc attolli deprimique potuerit, quemadmodum deſiderabatur, quod ut facillime fieret, ei annexus fuit funis B d c e M, ſupra Cochleam A transmiſſus: ſi ex ſolo fune pependiſſet Libra, perpetuo intorta fuiſſet, ſune ſe convolvente aut evolvente ſemper pro varia aeris ſiccitate, unde absque apparatu modo ante deſcripto nihil obſervari poterat: Alter Magnes, in quem operari debebat prior H, erat quoque Terrella NO, inſiſtens rotundo aſſeri, qui in medio excavatus erat, ut eo facilius Magnes NO poneretur in ſitu quolibetcunque; aſſer tripes inſiſtebat Menſæ firmæ ligneæ TT, quæ nullos clavos ferreos, nihilque ferri continebat, ne mutua in ſe Magnetum actio turbaretur.

Hoc apparatu præmiſſo, pondus Magnetis H, funisque GH exploravi, ſublato Magnete altero N O a Tabula: deinde ex unco G demiſi pendulum aliquod ex tenui filo, ut notaretur locus huic extremitati Libræ G ſubjectus; in quo Magnetis ON polum locavi; converti tum ambos Magnetes, ut eorum axes, ſive Lineæ per polos tranſeuntes, eſſent perpendiculariter ad horizontem erecti, atque in una eademque linea producta: Polus Magnetis H inferior attrahebat acus Magneticæ polum auſtralem, ſed polus Magnetis N ſurſum ſpectans, ejusdem acus polum Borealem alliciebat, quamobrem bini poli Magnetum, ſibi

bi amici, nunc ſe reſpiciebant: Experimenta inchoaturus, attollebam prius Magnetem H ad magnam ab inferiori N intercapedinem; & cum pondere lanci F immiſſo redegi in æquilibrium; deinde paulatim relaxato fune M e c d B ad minores demiſi Magnetem H diſtantias ab N, a quo cum attrahebatur, deprimebatur, pereunte ita æquilibrio cum pondere lancis F; ſed id facile reſtituebatur novis leviter & absque concuſſione injectis ponduſculis, quæ demonſtrabant, quantæ erant vires Magnetum in ſe in illis intervallis: Diſtantiæ majores ope circini mere æneï menſurabantur, in quibus hoc modo vires attractrices facile eruebam, ſed pergens ad eas quoque in minoribus intervallis adnotandas, nimis difficile obſervatu erat punctum æquilibrii, cum pondere F nondum ſatis gravi, Magnes H propius accedebat ad N, pondere autem injecto paulum graviori, nimium attollebatur Magnes H: huic incommodo obviam ivi ſumendo lamellas æneas L L, vel in Fig. 3. S. S. S, quarum latitudo inter ſe diſcrepabat $\frac{1}{12}$ pollicis, ejusmodi 12 præparavi, deinde alias, quarum craſſities erat $\frac{1}{24}$ tum $\frac{1}{36}$ & $\frac{1}{48}$ pollicis: Impoſita igitur aliqua lamella LL polo Magnetis NO, firmatoque in crena capitis lignei K, demiſſus fuit Magnes ſuperior, donec lamellam ſuo attingebat polo, atque examinis apex reſpondebat pinnullæ V, quo modo verum Magnetum intervallum dabatur, tum injecta fuerunt Lanci F ponduſcula, quæ erant grana Medica, donec vi Attractrice ſuperata Magnes H elevabatur: ne fallerer, bis ſemper repetii tentamen, prudentiſſime lanci immittendo & ſingulatim ponduſcula, quod ſi enim ex majori altitudine aliquod in eam inciderit, aut duo ſimul, avellitur Magnes H citius quam oportebat, neque vera attractio in data diſtantia obtinetur: Inſuper dies elegi, quibus experimenta capiebam, ſereno, ſilentibus ventis; quotiescunque enim ventis agitatur Atmosphæra aerea, nunquam mobiliſſima noſtra Libra quieſcit, neque æquilibrium obſervari poteſt, etiamſi in camera undique clauſa ſuſpendatur, Aer enim externus ſemper cum eo, internas ædium partes occupante, communicat motum.

Tum ne aliquid omitterem, quod forſitan Experimento mutationem inferret, notavi diem Anni, altitudinem Baroſcopii,

Digitized by Google

& Thermoſcopii, cœlique ſiccitatem, atque venti plagam, quod non inutile fuiſſe animadverti poſtea, ita enim detexi vires eorundem Magnetum variare diverſo anni tempore, atque idcirco ejus ſemper in his Experimentis habendam eſſe rationem.

Prolixior quidem fui in memoranda methodo tentaminum noſtrorum, ſed inde colligi poteſt, an cum ea, quæ deſiderari poſſet, facta ſint cura; quod ſi igitur error in illa irrepſerit, quemadmodum raro absque ullo Experimenta multa fieri poſſunt, erit tamen parvus, neque ultra granum unum alterumve adſcendet.

Quo brevior eſſe poſſem, conjeci in Tabellas eventus. Ecce eos, quos collegi 10 Julii Anno 1725. Baroſcopio elevato ad $29\frac{5}{12}$ pollices Rhenolandicos: Thermoſcopio Fahrenheytii ex Mercurio facto, in aprico oſtendente gradum $61\frac{1}{2}$. Cœlo humido, pluvioſo, Vento leni Occidentali ſpirante, cum Magnetibus binis ſphæricis, quorum ON habebat diametrum $6\frac{1}{2}$. pollic. H vero $1\frac{1}{2}$. pollic.

EXPERIMENTUM I.

In diſtantia Magnetum. pollic.	Lin.	Attractio æqualis Granis Medicis
5	10	$1\frac{1}{4}$
4	6	$2\frac{1}{4}$
3	9	3
2	4	9
1	9	12
	12	23
	11	$23\frac{1}{2}$
	10	$26\frac{1}{4}$
	9	29
	8	$30\frac{3}{4}$
	7	33
	6	$38\frac{1}{2}$
	5	$43\frac{1}{2}$
	4	$50\frac{1}{2}$
	3	62

Lin. Gran.

Digitized by Google

Lin.	Granis Medicis
2	79
$1\frac{1}{4}$	81
1	140
$\frac{1}{2}$	186
$\frac{1}{3}$	240
0	340

Elicimus ex hiſce Experimentis ſequentia Corollaria.

(1) Magnetes duos ſe attrahere diverſis viribus in variis diſtantiis a ſe invicem, & quidem eo fortius ſe appetere, quo ſibi propiores ſunt: unde in mutuo contactu fortiſſime in ſe agunt, nam vires, quibus ſe contingentes attrahebant, erant æquales ponderi 340 granorum, & in diſtantia 12 linearum modo æquabant 23 grana.

Corol. 2. Et apparet ex inſpectis Experimentis vires attrahentes nondum eſſe in tam alta ratione, quæ eſt inverſa diſtantiarum, ſed in minori: Cum enim ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ lineæ ſit vis attrahens 186 granorum, ad inſtantiam duplo majorem, ſive 1 lineæ, invenitur hæc vis 140 granorum, quod ſi in ratione inverſa diſtantiarum hæc vis fuiſſet, pondera hæc darentur

Diſtant.	pond. ex calculo.	pondera vera
$\frac{1}{2}$	186	186
1	93	140
2	$46\frac{1}{2}$	79
4	$23\frac{1}{4}$	$50\frac{1}{2}$
8	$11\frac{5}{8}$	33

Si alias ſumamus obſervatas diſtantias, iterum invenimus attractiones majores, quam calculus memoratus indicaret.

Diſtant.	pond. ex calculo.	pondera vera
$\frac{1}{3}$	240	240
1	80	140
3	$26\frac{1}{3}$	62
9	$8\frac{7}{9}$	29
27	3 fere	9

Corol. 3. Quod ſi attendamus ad proportionem virium attrahentium, eam nequaquam deprehendimus eſſe aliquam conſtan-

ſtantem, nam pondus ad $\frac{1}{2}$ lineam diſtantiæ fuit 186 granorum, qui numerus eſt ad 140 grana, uti $1\frac{23}{70}$ ad 1. quæ proportio ſemper in aliis Sequentibus obtineret numeris, poſita quadam ratione conſtanti: verum 140 ſunt ad 79 :: $1\frac{61}{79}$ ad 1. Sunt 79 ad $50\frac{1}{2}$ :: $1\frac{57}{101}$ ad 1. tum $50\frac{1}{2}$ ad 33 :: $1\frac{35}{66}$ ad 1.

In quibus omnibus profecto obtinet alia proportio. Quoniam innumeræ dari poſſunt proportiones, multum laboris impendi, ut aliquam eruerem ex datis numeris, ſive ſimplicem, ſive compoſitam ex duabus, aut pluribus, ſed incaſſum hucusque adhibitus fuit omnis labor.

EXPERIMENTUM II.

Nolui vero acquieſcere in Experimentis cum hiſce tantum Magnetibus factis, quia ſperabam fortuito me obſervaturum aliquid in aliis, quod hi bini ſuppeditare non potuerant: poſſet enim heterogeneitas materiæ alterutrius cauſa eſſe, quo minus quædam accurata & conſtans proportio inter vires attrahentes & diſtantias obtineret. Adeoque eundem Magnetem ſphæricum magnum NO reliqui in eodem menſæ loco, ſed ex bilance GX ſuſpendebam Magnetem alium, nudum ſive non armatum, (quales ſemper Experimentis inſervierunt;) forma hujus Magnetis erat parrallelepipedo ſimilis, altitudinis 2 pollic. longitudinis $2\frac{1}{2}$, latitudinis 1 [illegible] hunc etiam ita ſuſpendebam, ut ambo poli eſſent in recta ad horizontem perpendiculari, & in eadem linea cum ambobus polis Magnetis alterius, tum Experimenta dederunt attractionis ſequentes magnitudines.

Experimenta hæc ſunt facta 11 Julii Ao. 1725 Baroſcopio elevato ad $29\frac{1}{4}$ pollic. Thermoſcopio Fahrenheiti ad 62 grad. ſtante Borea, cœlo ſicco & ſereno.

Diſtantiæ pollic.	Lin.	Attractiones æquales granis Medicis
12	0	0
9	0	$1\frac{1}{8}$
8	0	$1\frac{1}{2}$
7	6	2
7	0	$2\frac{1}{2}$
	12	$70\frac{1}{2}$

Lin. Gran.

Lin.	Gran. Med.
11 - - -	$75\frac{1}{2}$
10 - - -	85
9 - - -	92
8 - - -	100
7 - - -	106
6 - - -	111
5 - - -	132
4 - - -	149
3 - - -	173
2 - - -	205
1 - - -	240
$\frac{1}{2}$ - - -	270
0 - - -	300

EXPERIMENTUM III.

Explorandum duxi, an ejuſdem Magnetis vires Attractrices omni tempore eſſent æque fortes; utrum caloris & frigoris viciſſitudo diſcrepantiam inferret, atque Hyeme vires Magnetis diverſæ forent ab iis, quæ Æſtate obſervatæ erant: Quamobrem repetii ponderationes virium Magneticarum die 24 menſis Decembris ejuſdem anni, cum iiſdem Magnetibus, omni adhibito eodem apparatu, quo in priori uſus fueram Experimento; & ecce eventus:

Diſtantiæ pollic.	Lin.	Attractiones æquales granis Medicis.
15 - - -	6 - - -	0
13 - - -	6 - - -	0
12 - - -	0 - vix	$\frac{1}{20}$
11 - - -	0 - vix	$\frac{1}{8}$
10 - - -	0 - vix	$\frac{1}{4}$
9 - - -	0 - - -	$\frac{1}{2}$
7 - - -	6 - - -	$1\frac{1}{2}$
7 - - -	0 - - -	$2\frac{1}{2}$
	12 - - -	$70\frac{1}{2}$

Lin. Gran.

Lin.	Gran. Med.
11 - - -	$78\frac{1}{2}$
10 - - -	87
9 - - -	94
8 - - -	106
7 - - -	114
6 - - -	131
5 - - -	146
4 - - -	172
3 - - -	190
2 - - -	215
1 - - -	250
$\frac{1}{2}$ - - -	290
0 - - -	340

In immediato contactu erant hic vires eædem attrahentes, atque in immediato contactu prioris ſphærici Magnetis H cum hoc ſphærico NO in tabula poſito: verum in diſtantiis æqualibus a ſe invicem, ac in prioribus Experimentis, magna videtur inter attractiones differentia, & præterea notamus attractiones non eſſe in ratione inverſa diſtantiarum, ſed in minori ratione, neque eas increſcere in quadam conſtanti proportione, prout diſtantiæ increſcunt, aut minuuntur.

Nam in Experimento ſecundo proportio virium ad diſtantias æquales, inventa eſt juxta hos numeros.

Diſtantiæ.	vires.	proportio.
$\frac{1}{2}$ - - -	270	:: $1\frac{1}{8}$. 1 .
1 - - -	240	:: $1\frac{7}{41}$. 1 .
2 - - -	205	:: $1\frac{56}{149}$. 1 .
4 - - -	194	:: $1\frac{49}{100}$. 1 .
8 - - -	100	

Et in Experimento Tertio proportio virium ad diſtantias æquales datur ſecundum hos numeros.

Diſtantiæ.	vires.	proportio.
$\frac{1}{2}$ - - -	290	:: $1\frac{4}{25}$. 1 .
1 - - -	250	:: $1\frac{7}{43}$. 1 .
2 - - -	215	:: $1\frac{43}{172}$. 1 .
4 - - -	172	:: $1\frac{33}{53}$. 1 .
8 - - -	106	

UR-

Unde etiam liquet non obtinere eandem proportionem virium attrahentium Hyeme & Æſtate, modo inter ſeſe comparemus proportiones in ambobus Experimentis erutas.

EXPERIMENTUM IV.

Verum præterea ſumſi duos alios Magnetes, qui ambo erant formæ parallelepipedi, quorum unum ex Libra GX ſuſpendebam, alterum menſæ T T imponebam, obſervando quantum fieri poteſt, ut ambæ polares plagæ ſibi mutuo reſponderent in eadem linea ad horizontem perpendiculari: Magnitudo unius Magnetis erat hæc; longitudo $2\frac{1}{4}$ pollic. latitudo $2\frac{1}{2}$ pollic. altitudo $1\frac{1}{2}$ pollic. alter hujus Magnitudinis erat, altitudinis 2 poll. longitudinis $2\frac{1}{2}$ latitudinis $1\frac{7}{12}$ poll. eventus experimentorum cum his binis factorum repræſentatur in ſequenti Tabula.

Diſtantiæ pollic.	lin.	Attractiones æquales granis Medicis.
9	4	0
8	6	1
7	9	1
7	3	1
6	5	1
5	11	$2\frac{1}{2}$
4	11	$2\frac{1}{2}$
3	11	$4\frac{1}{2}$
3	1	$7\frac{1}{2}$
2	5	$12\frac{1}{2}$
1	8	$21\frac{1}{5}$
	10	45
	5	95
	0	128

Fx quibus Experimentis nihil plus de proportione quadam virium reſpondente diſtantiis, concludere poſſumus, quam ex præcedentibus.

Digitized by Google

EXPERIMENTUM V.

Adhibui deinde Magnetem magnum rotundum N O diametri $6\frac{1}{2}$ pollicum, quem uti in Experimento I, II, III. impoſui T T menſæ, cui inſiſtebat immobilis, & ex bilance ſuſpendi Magnetem parallelepipedum, qui Experimento IV. inſerviit, fueratque longitudinis $2\frac{1}{4}$ poll. latitudinis $2\frac{1}{2}$ poll. altitudinis $1\frac{1}{2}$ poll. tum vero vires attractionis fuerunt obſervatæ ſequentes.

Diſtantiæ pollic.	Lin.	Grana Medica.	
19	0	0	
18	0	1	
17	4	$1\frac{1}{2}$	idem fuit pondus in variis locis.
13	0	2	idem pondus in variis diſtantiis.
9	9	$2\frac{1}{2}$	
	10	122	
	8	136	
	7	164	
	6	170	
	5	187	
	4	209	
	3	218	
	2	241	
	1	273	
	0	340	

Ex his rurſus patet nullam dari proportionem virium in diverſis diſtantiis, nam Actiones horum Magnetum non fuerunt in ratione ſimplici inverſa diſtantiarum a ſe, quippe cum diſtabant 1 linea, actio erat æqualis 273 granis, cum 2 lineis aberant a ſe, Attractio erat æqualis 241 granis.

Si vero eſſent actiones in inverſa ratione diſtantiarum, tum ad diſtantiam 2 linearum, pondus, attractioni æquipollens, requiſitum fuiſſet $136\frac{1}{2}$ gran. nempe dimidium 273 granorum.

Sunt autem hæ vires in proportione ad ſe invicem uti 1 ad

ad $1\frac{42}{275}$. quod ſi vires in eadem proportione manerent, decreſcendo in majoribus diſtantiis, tum ad diſtantiam 4 linearum eſſent æquales $215\frac{218}{505}$ granis. Sed Experimentum eas exhibet æquales 309 granis, adeoque hic calculus non reſpondet obſervationi: demonſtratu facile foret eodem modo Experimenta reliqua abludere a conſtanti proportione quacunque ope calculi detegenda in diſtantiis aliis.

Atque hoc idem eſt, quod Nobiliſſimus Taylor adnotavit, concludendo ex ſuis Experimentis, vires Magneticas non reſpondere diſtantiis, ſed proportiones magis decreſcere in diſtantiis majoribus, quam in minoribus. Quod ex omnibus noſtris quoque Experimentis colligi poteſt. Verum Philoſophus addidit, in ſuis Experimentis cum duabus acubus factis, ad diſtantiam $2\frac{1}{2}$ pollicum, vires nondum mutari ut quadrata diſtantiarum, & ad 10 pollices, vires plus mutari, quam ſunt Cubi diſtantiarum, cum exponens eſſet æqualis $3\frac{1}{4}$. Vid. Philoſ. Tranſ. No. 368. p. 204.

Addiſcimus tamen ex omnibus his V. Experimentis, (1) Actiones duorum Magnetum non fieri in quacunque diſtantia a ſe mutuo, ſed diſtantiam Actionis eorum eſſe determinatam, nam in Experimento IV. non extenditur ad 10 pollices, in Experimento V. non extenditur ad 19. pollices, ſaltem mobiliſſima Libra nullum ſignum Actionis mutuæ Magnetum in ſe invicem edidit; unde ſi ex Experimentis tantum ratiocinabor, non poſſum concludere, Actiones Magnetum ſe ad maximas diffundere diſtantias: fateor tamen ex aliis Experimentis cum verſoriis mobiliſſimis conſtare, Magnetes agere in hæc ad multo majores diſtantias, quam ope hujus methodi oſtendi poſſit, quia cum multo minori attritu verſorium ſupra jam cuſpidem, quam Libra ſupra axin vertitur: ſed nihilominus idem colligere licebit ex Actione Magnetis in verſoria, quia hæc ad multorum pedum diſtantiam a Magnete non moventur, quippe nunquam deprehendi ad majorem diſtantiam exporrectam fuiſſe vim, quam ad 14 pedes Rhenolandicos, quando præſtantiſſimum verſorio 6 pollicum opponebam Magnetem.

(2) Quod ſi comparemus hæc V. Experimenta inter ſe, tum obſervari poteſt Vim omnium Magnetum non exporrigi ad ean-

 dem

dem diſtantiam, ſed ab his ad majorem, ab aliis ad minorem, nam in Experimento V. exporrigebatur ad 18 pollices, in Experimento IV. ad 9 pollices, in tertio ad 13 pollices, in ſecundo Experimento ad 12 pollices. Imo habui Magnetem magnum, cujus vis ſenſibilis adhuc erat ad diſtantiam 11 pedum, imo aliquando ad 14.

(3) Præterea cum obſervamus vires Magnetum attractrices in Experimentis I, II, V. in diſtantiis æqualium linearum eſſe admodum diverſas, in Experimento quinto eſſe majores quam in tertio, & in tertio majores quam in primo, mirandum tamen eſt in immediato contactu Magnetum vires eſſe easdem, nam ſunt æquales 340 granis: idque eo plus eſt mirandum, cum Magnetes ſuſpenſi ex Libra, qui tribus memoratis Experimentis inſervierunt, ſunt inæquales quoad volumina, & gravitates, formasque habent diverſas: cumque vires horum Magnetum etiam ſint valde diverſæ inter ſe, nam præſtantiſſimus eſt Magnes rotundus primi Experimenti, licet ſit parvus; Sunt vires Magnetis Experimenti quinti mediocriter bonæ; ſed vires illius adhibiti in tertio Experimento ſunt valde debiles. Accedit inſuper, quod in primo Experimento duo globi ſe contingebant, in tertio & quinto globus contingebat planam ſuperficiem: contactus in his tribus caſibus eſt quidem in uno puncto, verum ultra contactus punctum ſuperficies ſphæricæ illico magis a ſe recedendo diſtant, quam ſuperficies ſphærica & plana: Cum mecum hæc omnia attentius volvebam, incepi dubitare, an quidem Magnetum actio penderet ab effluviis quibusdam Magneticis, vel Fluido quodam externo, quocunque ſub nomine veniat; cui examini poſtea plus operæ impendi: Si enim pendeat Actio Magnetum duorum in ſe ab effluviis mutuis, tum eo erit Actio major, quo effluvia ſunt copioſiora, & hæc copia majori effluent ex Magnetibus generoſioribus, quam ex languidis; quamobrem multo plura exiviſſent effluvia ex iis, quibus uſus fui in Experimento primo & quinto, quia hi præſtabant altero in Experimento tertio adhibito: in immediato contactu tamen omnium vires æquales ſunt notatæ.

EXPE-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM VI.

Huc usque examinaveram attractiones duorum polorum in ambobus Magnetibus, verum indagandum duxi, an eorundem Magne:tum poli alteri ſibi obverſi easdem, an varias vires attrahentes exercerent, quam bini priores examinati.

Igitur Magnetem parvum ſphæricum H, qui primo Experimento inſervierat, iterum ſuſpendi ex fune Bilanci annexo, ſed ut polus alter deorſum nunc eſſet converſus: tum Magnetem ſphæricum NO majorem impoſui tabulæ TT ut antea, cujus polum alterum ſurſum convertebam, binisque in linea perpendiculari ad horizontem diſpoſitis polis, obſervatisque omnibus cautelis, obſervavi attractiones mutuas ad varias Magnetum diſtantias, quas in ſequenti Tabula adnotavi die 12 Julii Anni 1725.

Diſtantiæ		Attractio.
pollic.	lin.	gran. Medicor.
4	6	$1\frac{3}{4}$
4	2	$2\frac{1}{4}$
3	9	$2\frac{3}{4}$
2	4	9
1	9	12
	12	26
	11	28
	10	31
	9	34
	8	36
	7	39
	6	44
	5	48
	4	59
	3	68
	2	89
	1	132
	$\frac{1}{2}$	155
	$\frac{1}{4}$	225
	0	310

Quod ſi comparemus has vires cum iis, quas ſupra deſcripſi, magnam inter utrasque videmus differentiam, omnesque in his caſibus eſſe minores, quam ſupra: quare poli bini Magnetis non exercent easdem vires Attractionis in alium Magnetem, ſed diverſas.

EXPERIMENTUM VII. & VIII.

Videri poſſem non ſatis prudentis ſuiſſe conſilii, ſi uno tantum rem confectam credidiſſem Experimento, quamobrem plura feci: Adeoque Magnetem rotundum majorem O N, quo uſus fueram in Experimentis I, II, V. impoſui tabulæ immobilem, aliumque Magnetem, quam quo hactenus uſus fueram, ſuſpendi ex bilance, die 17 Februarii Anni 1726. & polos ambos utriusque Magnetis ſe attrahentes, ſibi obverti, ut notare attractionum æqualitatem vel inæqualitatem poſſem, ecce igitur Experimenta in utroque caſu adnotata, quæ juxta ſe poſui, ut melius uno oculi ictu conſpiceretur in eadem diſtantia virium diverſitas.

Exp. VII. Poli duo amici ad diſtantiam Linear.	grana trahunt.	Exp. VIII. Poli duo amici alteri ad diſtantiam Linear.	grana trahunt.
12 - - -	57	12 - - -	72
11 - - -	63	11 - - -	78
10 - - -	66	10 - - -	87
9 - - -	70	9 - - -	94
8 - - -	79	8 - - -	106
7 - - -	83	7 - - -	114
6 - - -	90	6 - - -	131
5 - - -	101	5 - - -	146
4 - - -	113	4 - - -	172
3 - - -	124	3 - - -	190
2 - - -	148	2 - - -	215
1 - - -	168	1 - - -	205
0 - - -	228	0 - - -	340

EXPE-

EXPERIMENTUM IX. X. XI. XII.

Non acquieſcebam hiſce Experimentis cum Magnetibus factis in iis conditionibus, ut ambo poli eſſent directe ſibi obverſi in eadem linea, itaque volui etiam videre, quales quantæque forent attractiones, quando Magnetes ſibi alio opponerentur modo, poſitis axibus ſibi parallelis, vel ad rectos angulos: non quidem inde ſperabam me multa detecturum, vel plurimum lucis in doctrina Magnetica fœneraturum; ſed quia in Phyſicis aliquando caſu plus detegimus, quam prævidemus; tum ne quædam omitterem ſpectantia hanc examinandi methodum, denuo ſequentibus me accinxi tentaminibus: Magnetem rotundum majorem, qui binis præcedentibus Experimentis inſervierat, uti ante in tabula immobilem locavi, ut linea polos jungens eſſet horizonti perpendicularis, veluti in præcedentibus: verum Magnetem formæ parallelepipedi, quo modo ante uſus fueram, ita ſuſpendi ex Libra, ut linea jungens polos eſſet horizonti parallela; itaque quia 6 latera habebat, duo polaria ſuperius examinata, nunc 4 alia examinanda præbebat; examinavi igitur primum duo latera ſibi oppoſita parallelaque; dein reliqua duo latera etiam ſibi oppoſita, & adnotavi effectus ſequentes, quos in duabus tabulis exhibeo.

Duo latera Magnetis ſibi oppoſita & polo eidem, rotundi Magnetis obverſa, ad diſtantiam in

Exp. IX. Linear.	grana trahunt.	Exp. X. Linear.	grana trahunt.
12 - - -	32	12 - - -	32
11 - - -	34	11 - - -	34
10 - - -	32	10 - - -	37
9 - - -	34	9 - - -	40
8 - - -	38	8 - - -	46
7 - - -	43	7 - - -	52
6 - - -	48	6 - - -	56
5 - - -	56	5 - - -	69
4 - - -	63	4 - - -	76
3 - - -	74	3 - - -	94
2 - - -	94	2 - - -	115
1 - - -	114	1 - - -	146
0 - - -	178	0 - - -	196

Duo

Duo alia latera ejusdem Magnetis ſibi oppoſita eidem polo rotundi Magnetis obverſa trahunt ad diſtantiam in

Exp. XI. Linear.	grana.	Exp. XII. Linear.	grana.
12	20	12	13
11	20	11	13
10	24	10	16
9	25	9	16
8	29	8	21
7	34	7	24
6	36	6	28
5	44	5	34
4	51	4	39
3	59	3	51
2	73	2	63
1	93	1	83
0	135	0	128

Quantum variat horum 4 laterum attractio? quod ſi Magnes ſit ſubſtantia homogenea, ſi polorum axis jaceat inter ambas ſuperficies parallelepipedi intermedius, an non 4 laterum attractiones deberent eſſe æquales? nullam video rationem, quæ non ſtabiliret hoc ratiocinium; verum Magnes, quo in examine uſus fui, tamen ita videbatur comparatus; nam an accuratiſſime ita ſe habuerit, nullo modo me determinare poſſe fateor: nihilominus obſervationes inter ſe plurimum diſcrepant, quæ virium magnitudinem oſtendunt.

EXPERIMENTUM XIII.

Magnetes ſeſe mutuo non tantum attrahunt, ſed etiam repellunt, & æque ambo poli unius Magnetis ambos repellunt alterius polos; ſunt tamen alii poli, qui ſe repellunt, quam qui ſe attrahunt: Deſiderio capiebar indagandi, quomodo repulſiones Magnetum eſſent comparatæ, an majores, an minores forent, quam attractiones, an etiam in proportione quadam diſtan-

Digitized by Google

diſtantiarum vel in inconſtanti? ponderando opinabar me abunde voto potiturum juxta methodum in attractionibus adhibitam; ea tamen differentia obſervanda erat, ut cum antea Lanci eſſent imponenda ponduſcula, quæ attractionibus æquipollebant, nunc ponduſcula Magneti eſſent imponenda, ut tanto gravior fieret, accederetque ad inferiorem Magnetem, quo plus ab ipſo repellebatur, hoc eſt, elevabatur ſurſum.

Magnetem NO majorem rotundum iterum immobilem poſui in menſa; aliumque Magnetem parallelepipedum (quo uſus fueram in Experimento V.) ſuſpendi ex Libræ brachio, quo prius ope ponderis Lanci injecti reducto ad æquilibrium, repulſionis magnitudines obſervavi ſequentes.

Repulſiones ad diſtantiam poll.	Linear.	æquales granis Medicis.	
14	0	$\frac{1}{2}$	
13	0	$\frac{3}{4}$	
11	9	1	
10	9	$\frac{1}{2}$	
10	4	0	ſive ſimplex æquilibr. uti ante inſtituta Experim.
9	10	0	
9	4	$\frac{1}{4}$	
9	0	$\frac{1}{2}$	
8	3	$\frac{3}{4}$	
7	9	1	
7	6	$1\frac{1}{2}$	
6	9	2	
6	4	$2\frac{1}{2}$	
5	9	2	
5	4	2	
5	2	$2\frac{1}{2}$	
4	9	3	
3	10	1	

Quando Magnetem alteri propius admovebam, non amplius repellebatur, ſed attrahebatur: nam ad diſtantiam 3 pollic. 6 linear. erat attractio æqualis 7 granis. Neſcio an quidem ali-

quid plus anomali obſervari poſſit, quam repulſiones hæ demonſtrant, quæ in magna diſtantia 14 pollicum ſunt notabiles, in minori æquali 10 poll. obſervabatur nulla, tum iterum in propiori diſtantia usque ad 4 pollices, increſcebat, dein in propiori decreſcebat, tum mutabatur in vim attrahentem: Polinierius in Experienc. Phyſiq. pag. 279. etiam adnotavit, quod Polus Magnetis, qui acus nauticæ extremitatem repellebat in majori diſtantia, eam attrahebat cum propius admovebatur: quicquid horum ſit, valde anomali ſunt hi effectus; quare cum alio Magnete, quo uſus fui in Experimento III. idem tentamen repetendum eſſe opinabar, ut vel aliud quid circa repulſiones Magnetum mutuas detegerem, vel anomaliam priorem confirmarem. Experimenta ſunt hæc.

EXPERIMENTUM XIV.

Diſtantiæ pollic.	lin.	repulſ. æquales granis Medicis.
13	0	0
11	11	½
10	9	¾
9	9	1
6	1	2
5	1	3½
4	0	6½
2	9	11½
2	3	13
1	11	12
1	4	17
	12	24
	10	24
	7	25
	6	25½
	5	27½
	4	29
	0	44

Hæc Experimenta, quæ repulſiones Magnetum ſpectant, po-

ſtulant

ſtulant multo majorem dexteritatem, quam quæ in Attractionibus deſiderabatur, quia obſervabam Magnetem ſuſpenſum egredi perpetuo ex recta linea per polos tranſeunte, hinc adnecti debuit filo cupreo, & hoc Libræ, ut ſemper detineretur accurate ſupra alium Magnetem in eadem linea.

Major tamen ordo, ((ſive ut vocant) regularitas in hiſce Experimentis obſervatur, quam in iis cum præcedenti Magnete factis, quoniam increvit repulſio decreſcente diſtantia, & ad ipſum contactum usque manſit.

Sed apparet intuenti hanc repulſionis tabulam, quod nec certa nec determinabilis propoi tio inter vires & diſtantias detur, uti nec in attractione inveniri poterat.

Attamen multo major eſt attractio quam repulſio; cum enim in immediato contactu fuerit attractio æqualis 340 granis, repulſio tantum fuit æqualis 44 granis, & comparando Experimentum tertium cum hoc, facile patet, quanta diverſitas obſervetur.

EXPERIMENTUM XV.

Volui præterea obſervare, an vires repellentes utriusque poli ejusdem Magnetis forent æquales, aut quomodo variarent; itaque Magnetem, qui poſtremo inſerviit experimento & ex Bilance pendebat, converti, ut alter polus deorſum ſpectaret, converti quoque Magnetem rotundum in tabula poſitum, tumque obſervationes notavi ſequentes:

Ad diſtantiam Linearum.	fuit repulſio granorum.
12	30
11	32
10	32
9	33
8	34
7	36
6	36
5	34
4	32

Linearum. ſuit repulſio granorum.

3	28
2	27
1	25
0	13

Ecce eventum, adeo admirandum, ut dubitaverim in initio, an quidem Experimenta rite inſtituta eſſent, ſed repetens eadem, atque majori attendens cura, omnino easdem inveni repulſiones; Sunt hæ ad diſtantiam 12 linearum magnæ, increſcunt usque ad diſtantiam 7 linearum, dein decreſcunt, donec in immediato contactu repulſio tantum ſit æqualis 13 granis; quid igitur eſt in Magnetibus, quod hanc Anomaliam producit? an dicam Lapidem, qui examini inſerviit, conſtare ex partibus valde heterogeneis, quarum quædam attrahunt, quædam repellunt, & quæ ambæ vires oppoſitæ ex eodem loco Magnetis effluunt, hinc turbantes proportionem vel ſimplicis repulſionis vel attractionis? veroſimile hoc apparet, quamobrem qui ſolam repulſionem cognoſcere vellet, perſpectam habere deberet vim Attrahentem eorundem polorum, eamque addere virtuti repellenti obſervatæ, tum ſumma indicaret totam vim repellentem: Attractionem autem ſimul cum repulſione dari patet ex Experimento XIII. in quo ad diſtantiam 3 pollic. 6 lin. & ad minorem attractio præpollebat repulſioni, hinc magnes ex Libra ſuſpenſus attrahebatur, non repellebatur, & in Experimento XV. ad diſtantiam 5 linearum proportio repulſionis erat minor quam attractionis, unde quoque repulſio imminui videbatur in minoribus diſtantiis, quæ tamen procul dubio augebatur, quo Magnetes propius ſibi admovebantur, ſed ab attractione tantopere turbabatur, ut inde oborta fuerit ſumma irregularitas, quæ in ipſis obſervabatur Experimentis, cum ad diſtantias 10, 11, & 4 linearum æqualis repulſio obtinuerit, & maxima in diſtantia 7 linearum fuerit: confirmabar in hac ſententia, poſtquam attractiones in Experimento III. inter hos Magnetes regnantes, & notatas, addideram repulſionibus, tum enim quædam regularitas dabatur maximaque repulſio foret in contactu immediato, minor in aliquo Magnetum intervallo, & ſemper decreſcens aucto inter-

tervallo, quemadmodum patebit in hac Tabula, exhibente attractiones notatas in Experimento tertio, & Repulſiones in Experimento XIV. ſimul cum Summa ex attractione addita repulſioni, quam hic volumus.

Attract. poll.	Lin.	gran.	Repulſ. poll.	Lin.	gran.	Summ. tota repulſion.
12	0	$\frac{1}{20}$	11	11	$\frac{1}{2}$	$\frac{11}{20}$
11	0	$\frac{1}{8}$	10	9	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$
	12	$70\frac{1}{2}$		12	24	$49\frac{1}{2}$
	10	87		10	24	111
	7	114		7	25	139
	6	131		6	$25\frac{1}{2}$	$156\frac{1}{2}$
	4	172		4	29	201
	0	340		0	44	384

Attendens autem ad numeros, ſummam repulſionis exprimentes, inter eos & diſtantias conſtantem proportionem non animadvertere potui, ſed ſi quædam obtineat, non erit alta, & minor quam ſimplex inverſa diſtantiarum, incipiendo ſupputationem a contactu ipſo: nam 6. 4 :: 201 134. loco $156\frac{1}{2}$ tum 7. 6 :: $156\frac{1}{2}$ $134\frac{1}{7}$ loco 139. tum 10. 7 :: 139. $97\frac{3}{10}$ loco 111. tum 12. 10 :: 111. $92\frac{1}{4}$ loco $94\frac{1}{2}$ Attamen non dubito, quin conſtans proportio obtineat inter diſtantias & repulſiones, modo hæ ſolæ, ſeparatæque ab omni alia cauſa haberentur, imo attractiones ſolæ etiam in conſtanti ratione eſſe poſſunt, ſed turbantur forſitan a repulſionibus: nam uterque polus Magnetis vim repellentem æque oſtendit, ac attrahentem: & idcirco ex eodem polo vis attrahens & repellens exibit: quando poli Magnetum duorum ſibi amici obvertuntur, attractio præpollet repulſioni; quando inimici ſe reſpiciunt poli, repulſio ſuperat attractionem; quare ſemper actio datur compoſita ex attractione & repulſione: unde proportiones duæ componentes actionem in Experimentis obſervatam, forent ex quantitatibus notatis extricandæ a ſe invicem, ut ſolæ haberentur, quod difficillimum erit; nec prius veram proportionem attractionis & repulſionis determinare poterimus. In hac itaque rerum caligine, præſtabit ſuſpendiſſe adhuc judicium,

cium, & candide memoraſſe obſervationes, ex quibus ſerior ſapientiorque ætas multa forte eruet, poſtquam plura data hoc in negotio acceperit: Neque noſtrum ſilentium dedecori erit, cum ſapientiſſimi Philoſophi Florentini de Magnete agentes, etiam Experimenta tantummodo attulerint, nihil ratiocinii addentes, neque ullas ex iis elicientes ſequelas, ne ficta pro veris, ſive hypotheſin loco demonſtrationis darent, carbonemque pro theſauro relinquerent.

Quum his Experimentis inſtitutis nullam virium proportionem inveneram, cœpi ſuſpicari, an quidem unquam iis modis, quibus tentamina feci, poſſet virium proportio detegi in variis diſtantiis, etiamſi quædam daretur, quoniam Magnetes ambo in ſe agunt, & hinc vires exeuntes forte ex ambobus, ſibique obviam euntes, proportionem turbare poſſent: quapropter ſi haberem Magnetem unum activum, & alium ſpoliatum omnibus viribus, mihi ſpes quædam affulgebat detegendi melius virium proportionem, verum ejusmodi Magnes iners eſſe tantum poterat ferrum purum bonumque, recenter ex Igne extractum, quod nequaquam ulla vi Magnetica foret imbutum, non arreptum aut percuſſum forcipe ferreo, ſed leniter & prudenter tractatum, ideoque me converti ad Experimenta cum Magnete & ferro facienda, quæ in Capite deſcribam ſequente.

Fui in hiſce Experimentis inſtituendis deſcribendisque ad tædium usque prolixus, ſed non absque ratione; fieri enim potuiſſet, ut in uno deciperer, errorem autem agnoſcentem in altero: præterea quia virium Magneticarum proportionem aliam aſſumſit Philoſophorum, qui unquam extiterunt, princeps Iſacus Newtonus, non oportebat, ut perfunctorie hoc negotium tractarem, paucisque contentus eſſem Experimentis: Dixerat enim vir nunquam ſatis laudatus in Princ. Philoſ. Lib. 1. Sect. 13. prop. 85. *Si corporis attracti, ubi attrahenti contiguum eſt, attractio longe fortior ſit, quam cum vel minimo intervallo ſeparatur ab invicem, vires particularum trahentis, in receſſu corporis attracti, decreſcere in ratione plus quam duplicata diſtantiarum a particulis: præterea in Lib. 3. prop. 6. Corol. 5. pag. 368. Hæc habet: vis gravitatis diverſi eſt generis a vi Magne-*

gnetica, nam attractio Magnetica non eſt ut materia attracta. Corpora aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non trahuntur. Et vis Magnetica in uno & eodem corpore intendi poteſt & remitti, eſtque nonnunquam longe major pro quantitate materiæ, quam vis gravitatis, & in receſſu a Magnete decreſcit in ratione diſtantiæ non duplicata, ſed fere triplicata, quantum ex craſſis quibusdam obſervationibus animadvertere potui. Utinam memoriæ prodita fuiſſent Experimenta, ex quibus Newtonus hæc colligit! forſitan enim vir ſtupendæ ſubtilitatis in Mathematicis diſciplinis methodum invenit ſeparandi attractiones a repulſionibus, quarum proportionem in diſtantiæ ratione triplicata decreſcere deprehendit; ſed quia nihil de hac re ulterius determinavit, nec rejicere, nec amplecti ejus ſententiam poſſumus; ſi autem modo Experimenta noſtra conſulamus, tum vires Magnetis attrahentes non in tam alta ratione diſtantiarum decreſcere concluderemus.

CAPUT II.

DE ACTIONE MAGNETIS IN FERRUM.

SI Magnes longo alligatus funi ſuſpendatur ex Bilance, uti in ſuperioribus Experimentis factum fuit, atque æquipondio oppoſitæ Lanci immiſſo reducatur ad æquilibrium, tum maſſa ferri immobilis ponatur infra Magnetem in linea perpendiculari ad horizontem, quæ per ferrum & Magnetem tranſit, & ad diſtantiam paucorum pollicum a ſe mutuo, deſcendet Magnes verſus ferrum, & quaſi

Flagrat anhela ſilex, & amicam ſaucia ſentit
Materiam, placidosque chalybs cognoſcit amores.

Si tamen eum retinere velimus in eadem a ferro diſtantia, erunt plurima pondera lanci Libræ imponenda, quæ ſua gravitate Magnetem elevent, atque tantum a ferro avellant, quantum Magnes ſua vi ad illud accedit: pondus, quod de novo Lanci immittitur ultra primum æquilibrium, demonſtrat, quanta ſit

At-

Attractio Magnetis ad ferrum, quamobrem beneficio hujus artificii addiſcimus modum determinandi vires magneticas in ferrum ad varias a ſe mutuo diſtantias.

Quocunque modo Magnes convertatur, manens Libræ alligatus, ſemper ad ferrum accedit.

Hoc Experimentum probat, Magnetem non tantum agere in alium Magnetem, ſed quoque in ferrum: Hoc non adeo mirandum eſt; Quia Magnes eſt modo lapis, conſtans ex ferro bono cum intermiſtis partibus terreis: Lapis, hic vim non habet, quatenus componitur ex mera terra, ſed quatenus aliquam terram & ſimul ferrum poſſidet; unde eo præſtantiorum eſt virium, quo plus ferri habet, & quo gravior eſt: ferreas particulas vim lapidi adferre, probari poſſet facile, nam quando ferrum Lapidi infixum diu per plures annos fuit, & rubigine corroſæ partes permearunt lapidis poros, Lapis evaſit Magnes, uti experientia frequenti conſtare ſupra monui, & quod de La Hire ſuis obſervatis confirmavit in L'Hiſt. de L'Acad. Roy. Ao. 1705. qui incluſit fila ferrea lapidi, ſed hæc diſpoſuit, ut ſua longitudine reſponderent directioni acus Magneticæ, tum poſt 10 annos lapis evaſit Magnes verus, filis nempe a rubigine corroſis: Nonnulla autem fila prius Magneti affricuerat, antequam alteri lapidi incluſerat, volens videre, an non ita fortior generaretur Magnes, verum plus virium in hoc lapide non animadvertit. Ferrum igitur, quod eſt in Magnete, ſimul cum ſua terra vim attrahendi habet; ſi proinde hoc agat in ferreas partes conſtituentes alium Magnetem, non admirandum eſt, hoc etiam agere in ferrum purum, ſive in Magnetem puriſſimum abſque lapide admiſto, ſic enim ferrum purum vocare licebit: Eodem prorſus modo Magnes agit in quælibet corpora, quibus ferrum eſt intermiſtum: imo forte in ea, quæ nihil ferri habent, ſed eandem terreſtrem attractricem materiam: agit ita in nonnullas plantas; in lateres coctos ruberrimi coloris, notante Cabæo Lib. 1. Cap. 17. p. 63. in Colcotar vitrioli; in pulverem ſplendentem nigrumque, qui ex arena Indica elicitur, & qui nunquam rubiginem contra-

tra-

trahit, de quo plura inferius: in pulverem nigrum, qui remanet poſt deſtillationem olei Lini, & olei Therebinthinæ, uti annotatum eſt in l'Hiſtoire de l'Academie Roy. Ao. 1704. in Granatum, gemmam, modo fuerit colore ſaturo tincta, affirmante Boyleo, vide Act. Lipſ. Ao. 1693. pag. 182. in Lapidem Lough neagh calcinatum, notante Molyneux in Phil. Tranſ. No. 166. atque in impuritates vitri, monente Helmontio, pag. 727. unde error Plinii liquet, qui in Lib. 34. cap. 14. Hiſtor. Nat. dicit, de ferro verba habens: *Sola hæc materia vires ab eo lapide accipit.*

Quia autem omnis *Actio* eſt æqualis *Reactioni*, non poteſt Magnes agere in ferrum, niſi hoc reciproce in Magnetem agat, adeoque eodem modo ferrum ad Magnetem accedat, quam hic ad ferrum; hoc tamen Experimento confirmare volui: Suſpenſus fuit Magnes ex fune longo Libræ alligato, reductusque ope æquipondii eſt in æquilibrium; tum maſſa ferrea ejusdem gravitatis cum Magnete, e quatuor a ſe diſtantibus funibus ſuſpenſa ex altera Libra, ita ut Magnes & ferrum fere in eadem linea perpendiculari forent, æquilibrium quoque quæſitum fuit; ſimul ac autem tam prope ad ſe admovebantur, ut manifeſto in ſe mutuo operarentur, acceſſit ferrum ad Magnetem, & Magnes reciproce tantopere ad ferrum; hinc ut manerent a ſe ſejuncta hæc corpora, pondus majus imponendum erat Lanci adnexæ oppoſito brachio Libræ illius, ex quo Magnes pendebat, eo attollebatur Magnes, tum accurate tantundem ponderi imponendum erat ferro, a quo deprimebatur, atque a Magnete avellebatur; quibus peractis æquilibrium obſervabatur in utraque libra: Hinc igitur manifeſto liquet, Actionem Magnetis in ferrum eſſe æqualem Reactioni ferri ad Magnetem: idem evinci poteſt alio etiam modo, ſi nempe tum ferrum, tum Magnetem parvis inmittamus cymbulis, in quibus, Aqua labro amplo immiſſa, natent, accedunt enim ambæ cymbulæ ad ſe æquali cum impetu, & in intermedia via ſibi eunt obviam. Verum ad alia tranſeamus experimenta, in quibus operationes Magnetis in ferrum determinare calculo conati fuimus.

EXPERIMENTUM XVI.

Sumſi maſſam ferream, quod erat parallelepipedum, baſeos 224 linearum pollicis quadratarum, longitudinis $5\frac{1}{2}$ pollic. Rhenol. hoc nunquam Magnetem attigerat, tabulæ id impoſui, ut immobiliter ſtaret: tum ſuſpendi Magnetem, etiam formæ parallelepipedæ, qui Experimento quarto inſervierat, ex fune annexo Libræ, ita ut axis, utroſque polos connectens, eſſet in horizontem perpendicularis, tranſiretque per axem ferri: reductum Magnetem ad æquilibrium, priuſquam tentamina fierent, demiſi ad varias a ferro diſtantias ſucceſſive, quemadmodum in Experimento II. & notavi pondus alteri imponendum lanci, ad æquilibrium reſtituendum, quod æquipollebat ſemper ejus viribus attractricibus: effectum attractionis ex appoſita conſpicere licet tabula.

Diſtantiæ pollic.	lin.	Attractio. gran. Medicor.
3	7	1
2	11	$1\frac{1}{2}$
2	6	2
1	7	6
1	$4\frac{1}{2}$	10
	11	14
	10	16
	9	17
	8	21
	7	29
	6	32
	5	44
	4	52
	3	72
	2	96
	1	110
	0	180

EXPE-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM XVII.

Quia autem parallelepipedum illud ferreum fuerat admodum magnum & grave, aliud fieri curavi, quod eſſet ejusdem gravitatis cum Magnete altero, in Experimento IV. examinato, & quod ſuperficiem æque magnam obvertebat Magneti ſuſpenſo, ac alter Magnes obtulerat, opinabar enim me ita inventurum vires attractrices easdem, ac in Experimento IV. cum ferrum Magneti erat ſimile, niſi quod ob majorem gravitatem erat minus altum: cum eodem Magnete ac in præcedenti Experimento ſequentes notatæ fuerunt obſervationes.

Ad diſtant. pollic.	Lin.	Attractiones erant granor. Medic.
5	0	1
3	3	2
2	0	8
	12	35
	11	37
	10	43
	9	47
	8	57
	7	66
	6	76
	5	96
	4	109
	3	131
	2	179
	1	231
	½	343
	0	720

EXPERIMENTVM XVIII.

Hactenus Magnes fuerat ſuſpenſus; volui igitur ferrum reciproce ex Libra ſuſpendere, & Magnetem menſæ impoſitum retinere quietum: Adeoque ſuſpendi parallelepipedum fer-

 reum,

reum, cujus baſis 224 linearum longitudo $5\frac{1}{2}$. pollic. Rhenol. hoc ex bilancis brachio funi longo alligatum pendebat juxta longitudinem, atque ad accuratiſſimum reducebatur æquilibrium; dein Magnetem ſphæricum NO impoſui tabulæ, polo ſurſum converſo, ita ut linea polorum tranſiret per axem ferri, hoc vero ad varias a Magnete diſtantias, dedit effectus ſequentes.

Pollic.	Lin.	Grana
4 - - -	3 - - -	0
3 - - -	10 - - -	1
3 - - -	1 - - -	4
2 - - -	11 - - -	7
2 - - -	5 - - -	10
1 - - -	7 - - -	24
1 - - -	4 - - -	37
	12 - - -	61
	11 - - -	70
	10 - - -	84
	9 - - -	106
	8 - - -	121
	7 - - -	140
	6 - - -	164
	5 - - -	201
	4 - - -	229
	3 - - -	285
	2 - - -	361
	1 - - -	472
	0 - - -	1312

EXPERIMENTUM XIX.

Antequam has obſervationes ad examen vocem, adnotabo prius adhuc alias, quas non indignas attentione noſtra opinor: Eum in finem autem ſequentia tentamina feci, ut viderem quænam foret differentia inter attractiones ejusdem Magnetis, poſita

poſita maſſa ferrea minori vel alterius figuræ, eademve locata in alio ſi u: ſumſi igitur pedem armaturæ Magnetis prius ignitum, ut vim exueret Magneticam, quam refert Tab. 6. Fig. 4. erat hic pes A B C D modo lamina ferri tenuis, ponderis 2 unc. cui parvus pes E F cubicus appendebat, cujus latus quadratum F, quod Magneti obvertebatur, erat circiter 9 linearum quadratarum, attractiones illius fuerunt ſequentes, ad diſtantias

Pollic.	Lin.	Granis æqualis attractio.
4	6	0
3	10	1
3	7	1¼
2	5	3½
2	0	6½
1	11	7
1	6	10
1	4	15
	12	25
	11	30
	10	33
	9	37
	8	40
	7	43
	6	49
	5	54
	4	64
	3	78
	2	114
	1	184
	0	1024

EXPERIMENTUM XX.

Deinde eundem pedem Armaturæ ferreum A B C D E F in Tab. 6. fig. 4. ſuſpendi transverſe, ita ut major ſuperficies plana A B C D polum Magnetis reſpiceret, ferrum erat multo tenuius ea parte, quæ directe Polo Magnetis imminebat, quam

in Experimento præcedenti, tum notavi ſequentes effectus ad diſtantias a Magnete varias.

Pollic.	Linear.	Grana.
4	0	0
3	10	1
3	5	$1\frac{1}{4}$
2	3	$2\frac{1}{2}$
1	10	4
1	2	$15\frac{1}{2}$
	12	20
	10	30
	9	37
	7	40
	6	54
	5	69
	4	79
	3	86
	2	134
	1	214
	0	574

EXPERIMENTUM XXI.

Deinde explorandum erat quomodo Magnes in limaturam ferri ageret, ſumſi eum in finem capſulam ferream ejusdem formæ & magnitudinis, quam Magnes, quo uſus fui in Experimento tertio, erat metallum capſulæ tenuiſſimum, vulgo dictum *Blick*, hanc implevi penitus limatura ferri, & ponderavi, minorem autem habuit gravitatem quam Magnes ipſi æqualis, quia limatura non eſt maſſa compacta; pondus igitur deficiebat ab eo Magnetis 15 drachmis: hæc capſula ſuſpendebatur ex Bilance, atque Magnes rotundus idem, quo uſus fui in Experimento III. erat impoſitus tabulæ immobilis, polo ſpectante furſum, uti in Experimento III. & obſervationes eodem modo cum ponderibus inſtituendo, quæ attractiones menſurabant, tabulam condidi ſequentem.

Pollic.

Pollic.	Lin.	Grana attractioni æqualia
9	0	0
4	9	vix aliquid
4	0	1
3	3	6
	12	63
	11	68
	10	77
	9	82
	8	103
	7	115
	6	135
	5	158
	4	166
	3	221
	2	275
	1	373
	½	460
	0	650

EXPERIMENTUM XXII.

Deinde vero effudi ex hac capſula aliquantum limaturæ, donec haberet eandem altitudinem, quam maſſa ſolida ferri habebat, quæ ejuſdem ponderis cum Magnete fuit, & experimenta dederunt effectus hos.

Diſtant. Linear.	Grana Attractioni æqualia.
12	59
11	62
10	72
9	78
8	94
7	108
6	134
5	149
4	182

Di-

Diſtant. Linear.	Grana Attractioni æqualia.
3 - - -	221
2 - - -	275
1 - - -	415
½ - - -	460
0 - - -	710 imo 772. in aliis punctis

contactus ejusdem capſulæ. Hiſce omnibus obſervatis oportebit Experimenta inter ſe comparare, ſequelas elicere, quæ inde fluunt, fructumque ex tantis hic impenſis laboribus carpere, quantum tuto fieri poteſt.

Corol. 1. Manifeſto liquet Magnetem fortius ad ſe trahere ferrum, quam alterum Magnetem: nam in Experimento quarto, Magnetes ambo ſe contingentes exercuerant vim 128 granor. Sed in Experimento XVI. idem Magnes attraxit ferrum in puncto contractus vi 180 granor. adeoque ferrum majori vi attractum fuit, quam Magnes. Hoc autem multo magis probat Experimentum XVII. nam idem Magnes in puncto contactus cum ferro minoris formæ, quam in Experimento XVI. habuit vim attrahendi » 720. granis, quæ vis plus quam quinquies ſuperat 180. grana in Experimento quarto: Imo hoc ulterius confirmat Experimentum V. nam in hoc Magnes NO. rotundus attrahebat alium vi 340. granor. in puncto contactus, ſed in Experimento XVIII. idem Magnes rotundus attraxit ferrum vi » 1312. granis. vel in Experimento XIX. attraxit ferrum vi » 1024. gran. & in Experimento XX. attraxit ferrum vi » 574 gran. Ex pluribus igitur Experimentis conſtat manifeſto, Magnetem fortius attrahere ferrum, quam alterum Magnetem. Ex hac obſervatione confirmor in ſententia, quam in Cap. 1. attuli, Magnetes, qui polis amicis ſe attrahunt, ſimul ſe repellere, ſed repulſionem ſuperari ab attractione; quemadmodum Magnetes, quo tempore polis ſe fugantibus ſibi obverſi recedunt, ſimul tamen attrahuntur, ſed attractio a repulſione ſuperatur: Quomodo enim ferrum modo ante ex Igne extractum, & nulla fere vi, ſaltem perquam exigua imprægnatum, poſſet fortius attrahi a Magnete, quam Magnes eximia donatus vi attrahente? niſi quod Ferrum attrahatur tantum, nequaquam ſimul repellat: aut ſi repellat, parum agat.

Digitized by Google

Corol. 2. Datur in his attractionibus ferri ad Magnetem, maximum aliquod & minimum: Ferri enim maſſa determinatæ magnitudinis & formæ maxime attrahetur a Magnete magnitudinis determinatæ. Ferri maſſa alia major vel minor, minus attrahetur ab eodem, & quo maſſæ, tam quoad exceſſum vel defectum, plus differunt a maſſa, quæ maxime attrahitur, eo etiam minus attrahentur. Hoc probo ex Experimentis XVII, XVIII, XIX, XX, in quibus idem Magnes rotundus NO Tab. 1. fig. 2, fuit in uſum vocatus: Nam in Experimento XVIII ferri maſſa quædam mediæ magnitudinis, attrahebatur in puncto contractus vi » 1312. granis. Verum parallelepipedum ferreum multo gravius, in Experimento XVII, attrahebatur tantum vi » 720. gran. adeoque minus quam ferrum Experimenti XVIII. ſed ferri moles minor in Experimento XIX. attrahebatur vi » 1024. gran. ergo minus quam moles in Experimento XVIII. qua parte autem in contactu attrahebatur hoc ferrum in Experimento XIX, erat craſſius, quam ferrum in Experimento XX. quod hinc modo in contactu attrahebatur vi » 574 granis. Ut hanc ſequelam magis confirmare poſſem, ſuſpendi ex bilance ferrum adhuc multo minus, nempe pedem chalybeum pyramidalem circini vulgaris, cujus cuſpis acuta in immediato contactu ad Magnetis ejusdem rotundi polum attrahebatur vi » 20, granis. tum convertebam hunc pedem chalybeum, ut parte obtuſiori eundem Magnetis polum contingeret, nunc attrahebatur viribus 224. granorum, adeoque multo minus quam ullum ferrum in Experimentis XVII, XVIII, XIX, XX. Sed hanc ſequelam ulterius confirmant Experimenta: XXI & XXII. nam limaturæ quantitas major attrahebatur in contactu vi 650. granor. & quantitas minor vi 710. granor. verum quantitas limaturæ relicta in eadem capſula multo minor, attrahebatur 315. granis, adeoque manifeſtum eſt, dari determinatam magnitudinem ferri, in quam Magnes fortiſſime agit, & ipſum in majorem vel minorem ferri molem minoribus viribus tantum operari.

Ex hiſce Experimentis opinor poſſe elici methodum optimam armandi Magnetem, ut ferri maximum elevet onus, ſi ponderando inquireremus, in quam craſſam ferri molem viribus age-

Digitized by Google

ret ſummis; ſique tum armatura ſabrefieret ex inventa craſſitie. Ex hoc Corollario etiam fluit Magnetem non attrahere Ferrum vi Legis generalis Attractionis, qua omnia corpora ſeſe trahunt; nam ponamus particulis ferri æqualibus innatam eſſe eandem vim attrahendi Magnetem, tum erit magnitudo attractionis in maſſa ferrea, uti eſt magnitudo maſſæ, & idcirco maſſa major a Magnete fortius deberet attrahi, quam minor; verum longe quid aliud experientia evincit, & maſſa major debilius attrahitur minori, quamobrem Magnetis actio ab alia cauſa, quam a Lege Univerſali attractionis pendebit, quod infra prolixius evincere conabor aliis adhuc argumentis.

Corol. 3. Non tamen ad eandem a ſe mutuo diſtantiam agit Magnes in ferrum, quam quidem agunt duo Magnetes in ſe invicem. Intueamur enim Experimentum I. in quo Magnes rotundus major operabatur in minorem ad diſtantiam 5. poll. 10. linear. in Experimento II. ad diſtantiam 9. pollic. in Experimento III. ad diſtantiam 12. pollic. in Experimento V. ad diſtantiam 18. pollic. ſed in Experimento XVIII. idem Magnes modo agebat in ferrum ad diſtantiam 3. pollic. 10. linear. uti & in Experimento XIX. & XX. ad 4. pollices in XXI. Experimento. Ex quibus ergo Experimentis abunde patet corollarium elicitum: attamen volui id ulterius confirmare, ſumſique acum rotatilem, ſive verſorium, vulgo *een Compas naalde*, non affrictam Magneti, obſervavi in quanam diſtantia a Magnete incipiebat rotari moto Magnete, dein acum affricui Magneti, quæ viribus impraegnata inſtar alterius Magnetis ſe habebat, hæc acus cardini ſuo impoſita convertebatur ad diſtantiam 4. pedum a Magnete rotundo, NO, cum antea ad diſtantiam 9. pollicum nondum convertebatur. Quamobrem hoc Corollarium ſatis demonſtratum erit; atque ſimul in eo liquet, Magnetem vim ſuam ex ſe emittere extrorſum ad majorem diſtantiam, quam Ferrum purum, id autem vires ad majus intervallum ejaculare, poſtquam Magnetem attigit.

Corol. 4. Omnia autem hæc Experimenta inſtituta ſunt, ut explorarem, quænam proportio inter vim attrahentem Magnetis & diſtantias daretur; quod ſi Experimentum XVII. ante oculos ponamus, atque examen incipiamus a diſtantia 12. lineа-

Digitized by Google

nearum: uſque ad 3. lineas, animadvertemus numeros, experimentis magnitudinem attractionis, eſſe fere in ratione inverſa diſtantiarum, a qua proportione tamen abludunt attractiones in minoribus & in majoribus diſtantiis obſervatæ, incipiamus enim calculum a diſtantia 12. linearum, minorem verſus pergendo, tum numeros in inverſa ratione diſtantiarum erutos deprehendemus ſequentes.

Diſtantiæ in Lineis	Numeri juxta Calculum	Attractiones obſervatæ
12 - - -	35 - - -	35
11 - - -	$38\frac{2}{11}$ - - -	37
10 - - -	42 - - -	43
9 - - -	$46\frac{2}{3}$ - - -	47
8 - - -	$52\frac{1}{2}$ - - -	57
7 - - -	60 - - -	66
6 - - -	70 - - -	76
5 - - -	84 - - -	96
4 - - -	105 - - -	109
3 - - -	140 - - -	131

Si in reliquis diſtantiis numeri ope calculi inventi tam accurate congruerent cum iis, quos ipſa obſervatio dedit, non dubitarem affirmare vires Magnetis attrahentes Ferrum eſſe in ratione inverſa diſtantiarum, parva enim diſcrepantia, quæ inter ambos numeros, tum ex calculo, tum ex obſervatione poſitos, datur, non prohiberet, quominus hanc proportionem ſtabiliremus; quippe experimenta omnia phyſica ejus ſunt naturæ, ut fere nunquam accuratiſſime cum calculo congruant: verum in diſtantiis minoribus multo minus convenit calculus cum obſervationibus, nam priorem proportionem continuando, ad diſtantiam 2. linearum deberet eſſe attractio 210. granorum, quæ modo fuit 179. gran. & ad diſtantiam 1. lineæ foret 420. granor. quæ obſervata fuit modo 231. gran. atque ad $\frac{1}{2}$ lineam deſiderata fuiſſet 840. gran. quæ tantum 342. granor. fuit. Unde autem hæc diſcrepantia oritur? an quia, quodcunque fuerit ferrum, vim aliquam repellendi Magnetem habet, quæ ad parvam diffuſa modo diſtantiam, attractionis aliquam

 partem

Digitized by Google

partem tollit, in quam nihil agit in majori intervallo? an vero ipſa vis repellens Magnetis hanc inæqualitatem attractioni affert?

Alia Experimenta, nempe XVI, & XVIII. quoque ad examen vocavi, explorans, an in diſtantiis a 12 ad 3 lineas etiam daretur attractio in ratione inverſa diſtantiarum, ſed in illis nequaquam numeros tam prope accedentes obſervatis ſuppeditavit calculus, ecce eos juxta ſe poſitos, quos ex Experimento XVI. eruimus:

Diſtantiæ Linear.	Numeri calculo inventi.	Attractio obſervata
11 - - -	14 - - -	14
10 - - -	$15\frac{2}{5}$ - - -	16
9 - - -	$17\frac{1}{9}$ - - -	17
8 - - -	$19\frac{2}{8}$ - - -	21
7 - - -	22 - - -	29
6 - - -	$25\frac{2}{3}$ - - -	32
5 - - -	$30\frac{4}{5}$ - - -	44
4 - - -	$38\frac{1}{2}$ - - -	52
3 - - -	$51\frac{1}{3}$ - - -	72
2 - - -	77 - - -	96
1 - - -	154 - - -	110

Sunt attractiones obſervatæ a linea 11. ad 1. majores quam calculus indicat, ſed in diſtantia 1. lineæ minores ſunt, quæ anomalia procul dubio oritur a vi attrahente & repellente, quæ ambæ ſimul agunt in ferrum, atque proportionem conſtantem turbant. Ecce vero numeros ex Experimento XVIII. ſubductos juxta rationem inverſam diſtantiarum, in quibus eadem anomalia locum habet.

Calcu-

Digitized by Google

Calculus ad diſtantiam Linearum	dat grana	Obſervatio dat grana
12	61	61
11	$66\frac{6}{11}$	70
10	$73\frac{1}{5}$	84
9	$81\frac{1}{3}$	106
8	$91\frac{1}{2}$	121
7	$104\frac{4}{7}$	140
6	122	164
5	$146\frac{2}{5}$	201
4	183	229
3	244	285
2	366	361
1	732	472

Quantum igitur conjectando aſſequi poſſum, vires Magnetum ſe invicem attrahentes & repellentes erunt in ratione inverſa diſtantiarum; aut in proportione huic proxima; & quia Magnetes ſimul ſe attrahunt & repellunt, Experimenta priora Capitis primi non poſſunt non exhibere numeros, attractionem exprimentes, in proportione inconſtanti, cum nequaquam ſolam attractionem vel repulſionem oſtendant; nequaquam igitur in tam alta proportione, veluti duplicata aut triplicata intervallorum, vires Magnetum decreſcent, uti a nonnullis creditum fuit.

Coroll. 5. Præterea ex memoratis Experimentis colligimus non fieri attractionem ferri ad Magnetem in proportione magnitudinis ſuperficiei, quæ Magneti opponitur; ſed etiam dari hic maximum aliquid & minimum. Nam in Exp. XIX. ſuperficies F pedis armaturæ obvertebatur Magneti, vid. Tab. 6, fig. 4. reliqua ſuperficies ferri tam ſuperior, quam inferior, demtis lateribus, erat parva: fiebat tamen attractio ad eandem diſtantiam a Magnete, quam in Exper. XX. in quo ſuperficies ferri ABCD, Magneti eidem oppoſita, tam ſuperior quam inferior, erat quidem duodecies, imo multo amplior; in diſtantiis tamen propioribus, idem ferrum Experimenti XIX. multo fortius attrahebatur, quam in Exp. XX. uti ex comparatis tabu-

tabulis videri poteſt: in quibus obſervamus, ſuperficiem minorem ferri attractam fuiſſe majoribus viribus, quam fuit ferri ſuperficies major: Non tamen deduci inde poteſt, quo ſuperficies ferri minor obvertitur Magneti, eo fieri majorem attractionem; nam alia attuli experimenta cum pede ferreo circini inſtituta, quæ exhibuerunt attractionem ferri acuti ad Magnetem eſſe minorem, quam ejusdem ferri obtuſioris: quamobrem dabitur ſuperficies determinatæ magnitudinis, determinatæ ferreæ maſſæ, quæ a Magnete maxime attrahetur, & aliæ ſuperficies, hac majores vel minores, minus attrahentur. Plura corollaria ex his experimentis deducere potuiſſem, verum præſtare ea opinabar, quæ evidentiſſima ſunt, & multis comprobantur obſervationibus, quam quæ ex hac aut illa tantum fluerent.

Scholion. Primus, quantum novi, omnium Hauksbejus inquiſivit proportionem virium Magneticarum in variis diſtantiis Magnetis a ferro: methodus ejus, prorſus diverſa a noſtra, quamvis omnium ſuffragia non latura ſit, tamen cognoſci meretur, ob effectus in ea obſervatos: proſtat autem deſcripta in Philoſ. Tranſactions No. 335. p. 506. vel in Compendii vol. 4. part. 2. pag. 295.

Sumſit Vir artificioſiſſimus Quadrantem, cuius radius 4. ped. quem poſuit ſupra ſolum, in centro ponebatur acus rotatilis; quæ ſibi commiſſa, ſtabat in Quadrante ad grad. o. tum Magnetem imponebat aſſeri ita, ut polus ejus jaceret in eodem plano cum Quadrante & acu, & moveri poſſet juxta limbum Quadrantis a gradu in gradum, & a diſtantia una in aliam. Magnes erat figuræ irregularis, & circiter 6. Librarum fecit vero Experimenta cum duabus acubus, quarum una fuit 3. poll. longa, altera 6. poll. ſed ſemper invenit breviorem eſſe meliorem.

In tabulis autem continentibus hæc Experimenta obſervandum eſt, longiorem acum ad diſtantiam 9. poll, a Magnete efficere angulum paulo majorem, quam acum breviorem ad diſtantiam 3. pollicum. Acum breviorem ad diſtant. 9. poll. facere angulum 9. grad minorem, quam longiorem in eadem diſtantia: ſed hæc paradoxa facile intelligentur, ſi conſideramus diſproportionem longitudinis acus, nam cuſpis longioris acus

ad

ad diſt. 9. poll. erat propior Magneti 1. poll. quam cuſpis brevioris acus; & cuſpis brevioris acus in diſtantia 9. pollic. a Magnete, diſtabat 5. poll. plus, quam acus majoris, cum Magnes in eodem gradu Quadrantis erat: Unde ad hanc diſproportionem attendendum. Notandum præterea Magnetem in diſtantia 5. ped. ab acu, facere angulum 2. grad. cum una acu, & $2\frac{1}{2}$ grad. cum altera acu: ſed in majori diſtantia non fieri obſervabilem mutationem in Acu: Ita ut vis Magnetica extendatur eouſque ad 5. ped. in quibus proportiones capi poſſunt, ſed in majoribus diſtantiis, vis Magnetis eſt adeo debilis, ut nihil certi obſervetur.

Experimenta cum breviori.

Diſtantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaslibet diſtantias facti ab Acu. Gr.	M.	Differentiæ comparatæ inter ſe, in Minutis.
3	87	0	180
6	84	0	330
9	78	30	570
12	69	0	735
15	56	45	795
18	43	30	630
21	33	0	540
24	24	0	360
27	18	0	270
30	13	30	150
33	11	0	135
36	8	45	105
39	7	0	90
42	5	30	60
45	4	30	40
48	3	50	30
51	3	20	20
54	3	0	15
57	2	45	15
60	2	30	0

Experimenta cum longiori acu.

Diſtantiæ Acus a Magn. in poll.	Anguli ad quaslibet diſtantias facti ab Acu Gr.	M.	Differentiæ comparatæ cum prioribus in Minutis.
9	87	30	345
12	81	45	570
15	72	15	1137
18	53	20	1100
21	35	0	660
24	24	10	380
27	17	50	280
30	13	10	180
33	10	10	130
36	8	0	90
39	6	30	75
42	5	15	65
45	4	15	40
48	3	30	30
51	3	34	25
54	2	35	20
57	2	15	15
60	2	0	0

Quia

Digitized by Google

Quia in his Experimentis non accurate videre poſſumus diſtantias Magnetis ab acu; juſſit Societas Regia, ut Nob. Brook Taylor caperet experimenta alio & clariori modo de viribus Magnetis, adeoque hic ſubtilis egregiusque Mathematicus poſuit acum in centro Quadrantis prioris, & Magnetem, cujus axis in plano horizontali jacebat, admovit removitque ab Acu in linea recta, quæ cum naturali directione Acus faceret angulum rectum: tunc diſtantias menſurans per lineam inter centrum & Magnetem interjacentem; condidit ſequentem tabulam.

Diſtantia in pedibus	Variatio Acus Gr.	M.
1	81	45
2	85	0
3	30	0
4	16	0
5	9	20
6	5	35
7	3	30
8	2	20
9	1	35

Hæc Experimenta facta ſunt cum Magnete præſtantiſſimo Societatis Regiæ; ſed quoniam in hiſce non obſervata fuit ſimilis poſitio Lineæ, in qua movebatur Magnes verſus acum, quod erat admodum neceſſarium, non multum ex his concludi poterat, obſervante Whiſtono, qui idcirca alia experimenta de novo inſtituit: imo arbitror hiſce methodis nos voti compotes fieri non poſſe, uti patebit ex ſcrupulo, quem in medium proferam, poſtquam Whiſtoni obſervationes annotavero. Operæ pretium autem eſſe indicavi Præſtantiſſimi hujus Philoſophi Experimenta adjungere, quia facta ſunt cum Magnete & Ferro, prius imprægnato vi Magnetica, quamobrem diverſum hoc eſt penitus examen a noſtro, cum uſus ego tantum fuerim vel duobus Magnetibus, vel Magnete & Ferro puro, non

non poſſidente vim a Magnete ſibi communicatam: Sumſit duas acus verſorias impoſitas cuſpidibus, quarum una erat $4\frac{1}{2}$ pollices, altera 4 pedes longa, atque Magnetem ſphæricum diametri $2\frac{5}{8}$ pollicum; hujus polum Auſtralem ſemper oppoſuit acuum cuſpidibus Borealibus, admovendo Magnetem verſus acum ita, ut hæc ſemper cum linea directrice Magnetis conſtitueret angulum rectum: tum chordas arcuum menſuravit, quibus acus declinabat a naturali directione, quarũ longitudines ſumebat pro iis quantitatibus, quæ exprimerent vires attractrices, loco Chordarum Sinus poſuit, quia hi ſunt dimidia Chordarum, Tabulamque obſervationum dedit ſequentem.

Diſtantia in pollic.	Gradus declinat.	Sinus dimidiorum arcuum.
3	0	0
6	0	0
$6\frac{1}{2}$	90	7071
9	27	2334
12	13	1132
15	$9\frac{3}{4}$	848
18	$6\frac{3}{4}$	588
21	$4\frac{1}{2}$	392
24	3	262
27	2	174
30	$1\frac{5}{6}$	160
33	$1\frac{1}{2}$	131
36	$1\frac{1}{4}$	109
39	$0\frac{5}{6}$	73
42	$0\frac{3}{4}$	65
45	$\frac{2}{3}$	58
48	$\frac{1}{2}$	44

Quærantur nunc numeri diſtantiarum, & Sinuum iis reſpondentium, uti diſtantiæ 9 pollicum reſpondet Sinus 2334. & diſtantiæ 18 pollicum Sinus 588. Sunt hi numeri Sinuum ad ſe invicem accurate, uti $3\frac{285}{294}$ ad 1. ſive circiter uti 4. ad 1. hoc eſt in ratione inverſa duplicata diſtantiarum. Sinus appoſiti diſtantiis 12 & 24. ſunt 1132. & 262, qui ſunt inter ſe

uti $4\frac{42}{111}$ ad 1, adeoque hi ſunt in majori proportione ad ſe invicem, quam ſuperiores Sinus appoſiti diſtantiis 15 & 30 pollicum, ſunt 848 & 131, qui ſunt inter ſe, uti $6\frac{62}{131}$ ad 1. Sinus reſpondentes diſtantiis 18 & 36, ſunt 588 & 109, ſunt uti $5\frac{43}{109}$ ad 1. Sinus appoſiti diſtantiis 21 & 42 pollicibus, ſunt 392 & 65, quorum proportio eſt $6\frac{2}{65}$ ad 1.

Ex quibus mihi colligendum videtur proportionem dari valde inconſtantem, quæ aliquando eſſet minor quam duplicata, aliquando paulum major, aliquando multo major duplicata. Poſuit nihilominus Whiſtonus rationem hic obtinere Seſquiduplicatam, quoniam in Experimentis quædam laxitas Geometrica habenda eſt, id concedendum omnino, niſi laxitas nimium extendatur, quod hic fieri videtur, nimia enim intercedit diſcrepantia, cum Experimenta in uno caſu dent proportionem uti $3\frac{185}{294}$ ad 1. & in altero $6\frac{62}{131}$ ad 1. ut hæ ambæ pro una eademque proportione habeantur: Idcirco non video, cur non potius fateamur, nullam conſtantem hic dari proportionem, quam tam mirifice intorquendo Experimenta, ut proportionem inveniamus, ubi eam Natura negat.

Verum in hac methodo explorandi vires Magneticas difficultas quædam latet. Agitur Magnes aut Acus nautica viribus duabus a ſe diſtinctis, una attractrice, alia directrice verſus quoſdam in Terra polos: vi directrice Acus in hoc Experimento quoque dirigitur ad polos. Cum Magnes Acui opponitur ad diverſas diſtantias, eamque a directione priori deflectit, tum vi ſua Attractrice agit in vim directricem Acus; atque eam deflectit, donec vis directrix, in eam obliquam poſitionem acus agens, æquilibrium inveniat cum vi attractrice Magnetis: adeoque non ita detegitur quantitas virium ſe mutuo attrahentium in Acu & Magnete, ſed longe quid aliud: Concipiamus enim Acum rotatilem ſupra pinnam fixam, poſitam in medio flumine quodam, dirigique juxta ejus curſum: & lateraliter cuſpidem Acus trahi per funem annexum ripam verſus ita, ut funis ſemper ſit perpendicularis ad Acum, tum ut inflectatur in angulum, non modo potentia trahens agit in

Acum,

Acum, ſed in fluvium quoque, & ſuperandam habet vim fluminis in illam incurrentis lateraliter, eamque propellentis recta, juxta ſui curſus determinationem, eſtque fluminis incurrentis vis ſemper eo major, quo Acus ſitum flumini plus oppoſitum accipit: vis trahens & inflectens Acum, agit hic igitur in Acum & ſimul in vim directricem fluminis, & non in Acum ſolam, quatenus eſt modo corpus movendum. Eodem modo Acus rotatilis Magneti affricta a vi directrice univerſali verſus ſuos in Terra polos agitur, æque in hanc, ac in acum, Magnes in Experimento vi attractrice agit, haud aliter ac in ſuperiori exemplo potentia ope intermedii lori traheret acum in flumine; cum hac vi directrice æquilibrium ad varias diſtantias & varias obliquas poſitiones acus Magnes agit; unde ex his experimentis non poteſt concludi, quanta vi attrahuntur per ſolam vim attractricem, duo Magnetes ad ſe, vel Magnes ad Acum Ferrumque. Non tamen hæc Experimenta ſua carent utilitate; quippe, ſuppoſita Acu abſque attritu poſſe ſupra cardinem converti, evincunt vim attractricem Magnetis agere in vim directricem ad certas diſtantias ſecundum ſuperius indicatas rationes: & cognita vi attrahente Magnetis, indagari poteſt quantitas virtutis directricis ad quamcumque obliquitatem acus ex regulis Mechanices: Sit enim acus Tab. 5. fig. 6. ACB, cujus axis in C, quæ vi directrice agente juxta BCA teneatur in eadem determinatione, trahatur acus per vim D, in ſitum obliquum aCb, ita tamen, ut angulus Cab ſit rectus: ducatur quæcunque recta E a parallela ad ACB, quæ vim directricem indicat, tum perpendicularis EC in aC; concipiaturque reſolvi vis directrix in unam perpendicularem ad acum, quæ eſt EC, & in aliam aC, erit EC directe oppoſita ipſi a D directioni potentiæ D, atque tria latera Trianguli EaC ſuis magnitudinibus exprimunt vires, quæ hic adſunt: CE notabit vim potentiæ trahentis D. Ea ſive AC totam vim directricem, & a c partem virium directricium remanentium: cognita igitur longitudine Acus a c, tum angulo ECa, & quantitate virium attractricium ſive EC, invenitur Ea ſive AC, hoc eſt quantitas virtutis directricis.

Quando mecum pervolvebam vim univerſalem directricem

Magneticam, qua dirigitur & deprimitur Verſorium infra horizontis parallelismum in his Europæ regionibus, uti poſtea liquebit, quando de Acu inclinatoria agam; ſuſpicabar, an in noſtris Experimentis, in quibus Magnetem unum ſupra alterum ſuſpendebam ex Libra, etiam non oriretur quædam depreſſio Magnetis horizontem verſus ratione virtutis Univerſalis directricis, atque ita perturbaretur accurata menſura virium attractricium; verum evanuit ſcrupulus, cum animadvertebam hanc vim directricem deprimentem Magnetem efficere quaſi quamdam partem gravitatis Magnetis; & quia hæc vis ope ponderis ſimul cum gravitate ad æquilibrium reducebatur ante inſtitutum Experimentum, & ſemper manebat æque magna, non poterat turbare obſervationes circa attractiones factas.

EXPERIMENTUM XXIII.

Parallelepipedum ferreum, pondere 5 librarum, in lance ænea poſitum, pendente ex æneis catenis Libræ adnexis ad æquilibrium ope ponderum oppoſitæ lanci immiſſorum reductum fuit, tum igni commiſſum eſt vehementi, donec luberet, non tamen ſcintillaret, deinde rurſus eidem impoſitum eſt lanci, infra quam Magnes ſphæricus major NO Tab. I. fig. 2. habebatur, ad diſtantiam duorum accurate pollicum: ſtatim deorſum tractum fuit hoc ignitum ferrum a Magnete; tum vero vis attractrix explorabatur, injectis alteri lanci ponderibus usque ad æquilibrium; inter refrigerandum continuo magis magiſque increvit Magnetis attractio, quæ æqualis erat 3 granis, a ſummo calore usque ad eum, quem manus vix vix ferebat; ſed ferro ad eundem calorem cum atmoſphærico aere redeunte, iterum increſcebat attractio 4 granis, adeo ut tota differentia attractionis a ſummo calore usque ad eum, qui in aere erat, fuerit in diſtantia 2 pollicum æqualis 7 granis; vis tamen hujus Magnetis in idem ferrum frigidum fuit 16 granorum, adeoque fere ad dimidium decrevit poſito ferro calidiſſimo. Repetitum poſtea fuit Experimentum cum eodem Magnete & Ferro, a ſe invicem uno pollice remotis; fri-

gi-

gidum adhuc ferrum a Magnete attrahebatur vi 61 granorum ſed igne ſummo candefactum vi 26 granorum; adeo ut differentia attractionis fuerit 35 granorum, vehementius in hoc Experimento calebat ferrum quam in priori, & ideo vis Magnetis in hoc magis decrevit. Si hæc tentamina operoſiora viderentur, facilius demonſtrabitur Magnetem non tantundem ferri calefacti, quam frigidi attrahere, aut ſibi applicatum ſuſtinere, ſi ipſi, aut inermi, aut armato, prius appenſum fuerit ferrum frigidum tanti ponderis, quantum vix elevatur, id enim poſtea calefactum & denuo appoſitum non a Magnete feretur.

Nob. Boyleus olim animadvertit Magnetem in alium ignitum non æquali vi operari quam in frigidum: tres Magnetes compactæ ſubſtantiæ igni immiſit, donec rubebant, calefactos argenteæ lamellæ impoſuit, infra quam alter locatus Magnes attrahebat quidem ignitos, ſed imbecillius, increſcente tamen continuo attractione, prout magis refrigerabantur Magnetes.

Præterire igitur ſilentio errorem Kircheri nequeo, affirmantis in Lib. I. §. 31. pag. 140. de Magnete, operationem Magnetis in ferrum frigidum & ignitum eſſe penitus eandem: in errorem incidiſſe videtur vir Magnus, quod rudiori modo experimenta ceperit, ferrum ignitum applicando tantum Magneti armato, id enim quidem attrahitur, ſed nunquam tantis viribus, quam ferrum frigidiſſimum.

An hinc non intelligitur Magnetem minori vi ferrum, æſtivo calore imprægnatum, attracturum, quam quando hyemali frigore riget & condenſatum eſt, quod memoravi in Experimento III.

Demonſtrabitur in Capite V. hujus Diſſertationis, Ferrum quodcunque vi Magnetica imprægnari, quando refrigeratur; & in Cap. III. Ignem eandem vim, aut majorem cum Ferro a Magnete communicatam expellere; ideo Ferrum candidiſſimum, magna parte virtutis attrahentis ſpoliatum, nequit a Magnete tanto cum impetu attrahi, quam frigidum, vi donatum Magnetica: præterea motus vibratorius, quo igniti ferri partes contremiſcunt, vires Magneticas impediunt, irritasque reddunt: ulterius hic quidem quæri poſſet, quomodo Ignis in has vires operetur, verum quia nondum explicui, quomodo

do hæ comparatæ ſint, an corporeæ, an alterius indolis? præſtabit hic nihil amplius addidiſſe, ſed in iis indagandis aliquem impendiſſe laborem.

EXPERIMENTUM XXIV.

Quoniam plurimorum Eruditorum animis inſedit opinio, effectus Magnetum in ſe mutuo pendere ab effluviis ſubtilibus ab omni latere continuo egredientibus, aut a fluido Æthereo Magnetes undiquaque ambiente, premente aut propellente tum eos ſe invicem verſus, tum Ferrum, tum alia Corpora, quæ ab iis attrahuntur, ſedulo inveſtigavi, quibusnam innixa argumentis hæc opinio foret; excutienti apparuerunt nulla, aut adeo imbecillia, ut temeritatis merito arguerer, ſi absque aliis, firmioribusque ratiociniis Effluvia Magnetica, aut Æthereum fluidum cauſam effectuum Magneticorum ſtatuiſſem: poſtquam vero manum operi admovendo, Effluvia aut Ætherem quærere incepi, nulla ſeſe obtulerunt Experimenta, ex quibus vel minima eorum ſuſpicio foveri poſſet, e contrario ea prodierunt data, quæ me penitus convicerunt, nec Effluviis nec Æthere regi Magnetes, nec poſſe. Ut hoc clare appareat, ſupponamus ex Magnete Effluvia exire, quæ effluendo repulſionis, & affluendo attractionis ſint cauſæ, atque ante oculos poſitum fingamus Magnetem ſuſpenſum ex libra accuratiſſima, in Tab. 2. fig. 2. alterumque infra ipſum ſupra menſam locatum; Effluvia ex utroque libere egredientur, regredientur, atque vi maxima ſe Magnetes attrahent: verum concipiamus nunc corpus ſolidum denſumque inter eos interponi, an Effluvia utriusque Magnetis in hoc non incurrent, nonne intercipientur, & aliorſum determinabuntur, atque ita Attractio aut Repulſio ſublata erit? novi equidem regeri poſſe, omnia corpora eſſe admodum poroſa, Effluvia valde ſubtilia, ita ut poros facile permeare poſſint, atque Attractionem & Repulſionem eodem modo obſervandam eſſe, ac ſi nihil inter Magnetes fuiſſet interpoſitum; concedendum eſt, firma quæcunque corpora plurimis eſſe pertuſa poris, nihilominus conſtant ex plurimis quoque partibus ſolidis, impe-

penetrabilibus, & proinde Effluvia intercipientibus, quæ in ipſas moventur: quo corpora graviora ſunt, eo ſunt ſolidiora, & minus poroſa, hæc intercipient longe plura Effluvia aliorum corporum, utcunque ſubtilia fuerint: Odores quicunque non tranſeunt per poros vitrorum, metallorum, ſaxorum, aliorumque ſolidorum corporum: Lux, quæ eſt ſubtiliſſimum, quod novimus, Fluidum, incidat in vitrum, metallum, ſilicem, aquam, oleum, vel quodlibet aliud corpus, magna ejus portio a partibus repercutietur ſolidis, portio tranſibit per poros, ita ut longe rarior, poſt tranſitum per corpora diaphana habeatur, nec tam læte fulgeat, & adhuc multo rarior ſit, quæ per opacorum poros permeavit, ſi quædam tranſierit: Nonne plurimum Lucis ipſa atmoſphæra aerea, vapores tenuiſſimi, nebulæ, nubeſve rariſſimæ intercipiunt? Ignis ſubtilitas forſitan non multum cedit Luci, ſupra ipſum detine Thermoſcopium mobiliſſimum, illico fluidum rarefieri obſervabitur; ſed inter Ignem & Thermoſcopium pone vitrum, lamellam metallicam, chartam, lignum, vel quodcunque aliud firmum corpus, intercipietur Ignis ab his omnibus, nam fluidum in initio non adſcendet in Thermoſcopio, & aliquo elapſo tempore lente & parum rarefieri obſervabitur; removeatur denuo corpus interpoſitum, & Ignis absque impedimento ad fluidum allatus, id ſubito & multum rareſaciet: Spiritus maxime volatilis, qui ulla unquam arte præparatus fuit, coercetur ita in vaſis vitreis, ut non, aut parum & lente per eorum poros transſudet: Aer ab omni corpore ſolido ſiſtitur, ut vel nequaquam vel difficilius poros pervadat: in genere dixero, nullum eſſe cognitum corporis genus, quin a metallis, vitris, aliisque firmis retineatur omnino, vel pro maxima parte: Quod ſi igitur metalla, aliaque ſolidiſſima corpora ſubtiles Odorum particulas, & quoscunque volatiles Spiritus, tum Ignem & Lucem intercipiant, vel penitus, vel eorum maximam partem, an etiam non intercipient aliquomodo Effluvia Magnetica, ita ut ultra impedimentum intermedium nequaquam tam copioſa ſint, quam forent eo ſublato? An autem hæc Effluvia æque facile per ſolidiſſima tranſibunt corpora, ac ſi nihil adfuiſſet? Opinor

ne-

Digitized by Google

neminem, qui ex Experimentis inter ſe collatis ratiocinatur, aut Mechanicos claroſque de corporibus, eorumque ſabrica conceptus format, in hanc ultimam abire poſſe ſententiam, quæ omnem Analogiam reſpueret, & corpora impenetrabilia, perfecte penetrabilia poneret: Quamobrem ſtatuendum erit, ſi ex Magnete Effluvia perpetuo emittantur, quæ attrahunt alterum Magnetem aut Ferrum, hæc interceptum iri a metallo, vitro, aut quocunque alio ſolidiſſimo corpore interpoſito, neque tum æque magnam attrahendi vim exerciturum Magnetem in alium, ac ſi ambo ſibi libere absque ullo obſtaculo, in æquali diſtantia obverſi fuiſſent: Si vero eandem vim attrahendi habeat uterque poſito intermedio quolibet obſtaculo, vel nullo, non dabuntur Effluvia, ſed ab alia cauſa Magnetum effectus pendebunt; ad ipſa igitur Experimenta accedamus & exploremus, utrum corpora ſolidiſſima inter binos Magnetes poſita, vires attrahentes tollant, imminuant, mutent, an eas integras relinquant.

1. Suſpenſus fuit ex Libra Magnes H, Tab. I. fig. 2. infra quem ad diſtantiam $1\frac{9}{12}$ pollicis poſita Terrella NO fuit, atque explorata quantitas virium attrahentium: deinde inter utrumque Magnetem interpoſita eſt moles plumbea, admodum lata, ſed craſſitiei $1\frac{9}{12}$ pollicis, vires autem attrahentes Magnetum permanſerunt eædem ac ante, interpolatis vicibus remotum eſt plumbum, atque denuo interpoſitum, manente ſemper Attractione omnino eadem.

2. Loco Plumbi ſumebatur parallelepipedum Stanni, craſſitiei quoque $1\frac{9}{12}$ pollic: quo inter eosdem Magnetes interpoſito, nullum virium decrementum, incrementum, aut differentia obſervata fuit: plurimi orbes ſtannei, majorem craſſitiem facientes non mutare potuerunt, vel tantillum vires attrahentes, ſed eas reliquerunt easdem ac ſi in vacuo ſe liberrime reſpexiſſent Magnetes.

3. Tum maſſa Cuprea unum pollicem craſſa, lata plurimos, intermedia, nihil quoque mutationis Attractioni induxit, ſive adeſſet ſive abeſſet.

4. Nec

4. Nec nummi Argentei, nec Aurei interpoſiti vel tantillum differentiæ viribus attractricibus attulerunt.

5. Ne autem Metallorum tenuitas argueretur cauſa, quæ abſque impedimento vires Magneticas tranſmiſiſſet, parallelepipedum electum fuit Plumbeum, unum pedem craſſum, & generoſior Magnes, quam qui prioribus Experimentis inſerviit, in menſa fuit poſitus, ut alterum H, ſuſpenſum ex fune majoribus deprimeret viribus, nihilominus obſervabatur eadem vis attrahens tam ſepoſito quam applicato Magneti Plumbo.

EXPERIMENTUM XXV.

Oborta fuit in præcedentibus Experimentis ſuſpicio, an non Effluvia Magnetica a metallis intercepta, juxta horum latitudinem excurrerint, & deinde delata ad margines ſe inflexerint, ambierintque Magnetes æque ſurſum & deorſum eundo, & Magnetem ſuſpenſum verſus inferiorem deprimendo, ac ſi nullum corpus metallicum intermedium fuiſſet: ut mihi ipſi in hac quæſtione ſatis facerem, fieri curavi tres capſulas metallicas, unam ex Plumbo, alteram ex Stanno, tertiam ex Cupro, quibus includi poterat Magnes, quo uſus fui in Experimento 7° & 8°. Magnete alicui capſulæ immiſſo agglutinatum ope ferruminis fuit capſulæ operculum, quo medio in metallo hærebat Lapis, ex fune longo ſuſpendebatur capſula, annexo Libræ, quemadmodum in Experimentis præcedentibus, atque ad varias demiſſa diſtantias, attracta fuit viribus, quas Tabula exhibebit, notandum vero eosdem in uſum fuiſſe vocatos Magnetes, ac in Experimento ſeptimo.

Magnes ad diſtant. Linear.	attractus fuit vi æquali in capſula Plumbea granis.	Magnes in capſula Cuprea gran.	Magnes in capſula Stannea gran.
12	57	57	57
11	62	63	63
10	66	65	65

Magnes ad diſtant. Linear.	attractus fuit vi æquali in capſula Plumbea granis.	Magnes in capſula Cuprea gran.	Magnes in capſula Stannea gran.
9	70	70	71
8	79	$78\frac{1}{2}$	79
7	83	83	83
6	91	90	90
5	101	101	101
4	115	113	114
3	124	114	124
2	148	148	148
1	168	168	168

Comparando has tres tabulas inter ſe, & cum ea Experimenti VII. convenientiam Attractionis in æqualibus diſtantiis videmus hic dari magnam: quod autem nonnullos attinet numeros, qui paulum diſcrepant, & variam dari Attractionem hinc inde oſtenderent, ſciendum eſt, nunquam tam accurate in totidem Experimentis dirigi poſſe Magnetem ſuſpenſum ex fune, ut cædem plagæ ſuperioris ſpectent easdem inferioris Magnetis, unde oritur quædam Attractionis diverſitas; malui autem candide obſervationes cum ſuis Anomaliis apponere, quam nonnullas corrigere aut immutare, quod ſi enim aliquis eadem repetat Experimenta, facile obſervabit, non poſſe dexteritate quacunque eadem reperiri in omnibus diſtantiis Magnetum a ſe invicem Attractio, quia converſo per evolutionem funis HG vel tantillum Magnete H ex priori ſitu, extemplo alia vis attractrix NO verſus obſervatur.

Liquet igitur ex his Experimentis Metalla non remorari vires Magneticas, neque eas imminuere aut turbare: ſed poſſent Metalla eſſe reſpectu Effluviorum Magneticorum, quod ſunt vitra, & diaphana corpora reſpectu Lucis, quæ hujus maximam per ſe transmittunt copiam, idcirco cum aliis corporibus ſolidis ſimilia inſtituenda adhucdum eſſe Experimenta ratus fui, hæc enim poſſent eſſe ita comparata cum Effluviis,

Digitized by Google

viis, quemadmodum opaca ſunt reſpectu Lucis: Incluſus fuit Magnes capſulæ ex terra porcellanica Chinenſi confectæ; poſtea incluſus fuit capſulæ vitreæ, atque in hoc duplici tentamine eodem modo vires exploratæ fuerunt ac in Experimento præcedenti, ſed utraque capſula nullam viribus Magnetis intulit moram, decrementum nullum; æque facile hæ per utramque tranſiverunt, ac ſi ambo Magnetes absque ullo intermedio obſtaculo ſe ſpectaſſent. Immiſſus tandem fuit Magnes recipienti Boyleano, atque ex eo omnis, quantum fieri poteſt ope Antliæ Pneumaticæ, eductus aer elaſticus, alter Magnes, & extra recipiens ex Libra noſtra ſuſpenſus, ad varias demiſſus diſtantias, iisdem attrahebatur viribus ac in primo Experimento, poſitis ambobus Magnetibus in aere aperto: Novi equidem magnum Boyleum parumper diverſum eventum ſimilis Experimenti adnotaſſe in *Continuat.* 1. *Exper. Phyſ. Mech. Exper.* 31. qui Magnetem oneravit tanta Ferri quantitate, ac trahere potuit, tum ex unco recipientis ſuſpendit, aerem Antlia eduxit; quo ſublato Magnes aliquamdiu Ferrum geſtavit, ſed poſtea demiſit, quod probare videretur Magnetem in Vacuo viribus minoribus pollere quam in aere aperto; verum Ferri delapſum potius eveniſſe ſuſpicor ex motu concuſſionis cum Magnete communicato, qui inter evacuandum non poteſt non contingere; præterea in Vacuo maſſa ferrea gravior eſt, quam in aere, quod nonnihil ad lapſum ejus faciliorem reddendum contulit. Cæteroquin in vacuo recipiente Magnetem in Verſorium operari facillime demonſtratur, modo ambo eidem includantur recipienti, eductoque aere Magnes circa Verſorium vertatur, hoc inſtar obedientiſſimi Magnetis pediſſequi, ipſum ſequitur, moveturque vel ad minimos illius motus, quod modo paulum a noſtro differente etiam experientia comprobavit Boyleus.

Tum ex noſtro, tum ex Experimento Boyleano conſtat evidenter, Magnetem in aere rariori non plus ponderis geſtare quam in denſiori, quare opinor erroneam eſſe Hartſoekeri obſervationem in *l'Eclairciſſ. ſur les Conjectur. Phyſiq.* Magnetem eo plus ferri elevare, quo aer Atmosphæricus foret levior, & Mercurius in Baroſcopio depreſſior: Tutius con-

cludam, aeris raritatem aut denſitatem nihil diverſitatis attrahentibus viribus adferre, nec Vacuum Boyleanum augere, aut imminuere vires: Admiratus profecto ſui Sturmii, judicioſi cæteroquin Viri errorem, opinantis, ab aere elaſtico effectus Magneticos pendere, ejusque gravitate apprimi Magnetem ad alterum aut ad Ferrum, ſed optime errorem hunc derexit Celeberrimus Wolfius.

Primus non ſum, qui Magnetum vim per omnia penetrantem corpora notavi; attamen eam accurate eandem manſiſſe absque ullo decremento non novi demonſtratum hactenus; Gilbertus *Lib. 2. Cap. 16. de Magnete* memoriæ prodidit, Magnetis vim tranſire per aquam, pyxidem, aut vas; *non enim*, inquit, *obſtant craſſa tabulata, non figulina, non marmorea vaſa, nec metalla ipſa: nihil tam ſolidum, quod vires tollat aut impediat. Interpoſita omnia, licet denſiſſima, uti non tollunt virtutem ejus, nec viam obſtruunt, ita neque ullo modo impediunt, diminuunt, aut retardant.* Kircherus *Lib. 1. prop. 2. Theor. 7. pag. 72.* eadem verba fere repetit: Schottus deſcribendo Kircherum plane eadem notat in *Magia Magnetica Cap. 3. §. 1. pag. 245.* Gaſſendus hæc omnia confirmat in *Lib. x. Diog. Laert. pag. 197.* Philoſophi Florentini, ſuis ſapientes obſervatis, deprehenderunt in Experimentis cum Magnete captis *in Experiences Academie del Cimento pag. 247.* virtutem Magnetis eandem manſiſſe, quæ penetraverat per Mercurium, per capſulam ligneam plenam arena, vel limatura metallorum (excepta ea ex ferro) per parallelepipeda ſolida, lapidea, marmorea, per 50 patinas aureas ſibi impoſitas, tandem per ſpiritum vini ardentem Cl. Wolfius ſimilia fecit cum Magnete Experimenta, eosdemque effectus adnotavit, vide ejus *Vernuſtige Gedachten* Tom. 3. Leeuwenhoekius in *Philoſ. Tranſ. N°. 226. & N°. 227.* per aquam tranſiiſſe vim Magnetis quoque probavit.

Poſtquam Kircherus vim Magnetis adeo permeantem per cuncta corpora cognoverat, adverſus Epicurum, ponentem Atomos circumfluentes & pellentes Magnetem cauſas omnium effectuum, in hæc verba erumpit *Lib. 1. part. 2. Quomodo Magnes hujusmodi tenuiſſima atomorum corpuſcula æqua facilita-*

te

te & tranſitu momentaneo, per duriſſima & ſolidiſſima quævis corpora in ferrum traducat! Unde veriſimile eſt hanc circumpulſionem non in Magnete, ſed in Epicuri cerebro exiſtentem, hanc abſonam prorſus opinionem peperiſſe. In eundem tamen ſcopulum impegerunt plurimi recentiores Philoſophi, qui vel ad hoc, vel ad aliud Fluidorum, aut Effluviorum corporeorum genus recurrunt, ut Magnetis actiones explicent; ſed quantis, præter allatas, premantur difficultatibus ejusmodi hypotheſes, in ſequentibus demonſtrabitur.

Fingamus enim dari Effluvia, vel Fluida exeuntia ex Magnete, quæ corporea ſint: vel Odores cum Tachenio vocentur; nam hic Magnetem odore trahere ferrum dixit. Tum vid. Tab. 2. fig. 1. & ſit Magnes A, cujus Effluvia ferantur directione AE, & AF, ſit præterea corpus BDC ex quocunque metallo denſiſſimo; hoc conſtabit partim ex poris, partim ex partibus ſolidis, quatenus igitur effluvia AE incurrunt in partes ſolidas metalli BC, (neceſſario enim nonnulla incurrunt in ſolidas partes) eas movebunt, adeoque pars BD debebit elevari in K, & C deprimi in L: eritque eo major elevatio K verſus, quo BDC eſt minus poroſum: ſed ejusmodi effectus nunquam contingit, ſi BDC fuerit Acus ex quolibet metallo, Ferro excepto, verum manet perfecte immobilis, Magnete ſupra vel infra BDC poſito: ſola ferrea Acus movetur, poſito Magnete in A. Nemo, qui ope microſcopiorum corporum ſoliditatem examinavit, hic ſtatuet omnia metalla eſſe adeo poroſa, ut per ea Effluvia liberrime transeant, Ferrum contra eſſe ſolidius, vix poroſum, atque excipere omnem Effluviorum actionem in ſe, ideo tantum hoc moveri, quieſcentibus reliquis. Neque poni poteſt Effluviorum AE vim eſſe nimis imbecillem ad Acum BDC ex Cupro, aliove metallo factam, commovendam, cum vi æquali plurimorum granorum ponderi Acus ſimilis ferrea, poſita in eodem loco, a Magnete movetur.

Præterea ſi Effluvia ex Magnete A egrediantur directione AE, occurrantque Acui ferreæ BDC, nonne eam a Magnete repellent ulterius K verſus, hac enim determinatione moventur, eadem igitur Acum promovebunt; verum ſi Acus

ex ferro puro, nondum imbuto vi Magnetica, ponatur ſupra Magnetem A, non ab eo repelletur recedendo, ſed attrahetur accedendo; hic acceſſus igitur potius Effluvia poſtulat ingredientia Magnetem, delataque motu E A, quæ autem accedunt ad aliquod corpus. Effluvia illius dici nequeunt; Quamobrem ex hiſce concludi poteſt Philoſophos non ſatis attente omnia conſideraſſe, qui Magnetis vires ab Effluviis corporis deduxerunt.

Quicunque autem ſupponet Fluidum aliquod extus ambiens accedensque ad Magnetem eſſe effectuum memoratorum cauſam, etiam non carebit inextricabilibus difficultatibus: Hoc enim Fluidum ſit quoque corporeum, & feratur directione E A Magnetem verſus, tum illud corpus quodcunque ſolidum B D C poſitum in parva a Magnete diſtantia, ad ipſum propellet æque Cuprum ac Ferrum, illud enim fluidum neceſſario occurret eodem modo partibus Cupri ſolidis, quo Ferri: Hoc tamen non probat experientia, manente Acu cuprea B D C perfecte immota, ſed ferrea attracta verſus A.

Neque explicatio Gaſſendi aliquem locum habet, dicentis: „ *Radios Magneticos non pellicere marmor, cum tamen ferrum* „ *pelliciunt; imo neque feſtucas, aliave leviora interpoſita; quo-* „ *niam præter ferrum Magnetemque, cætera corpora non habens* „ *neque radios reciprocos, neque eam pororum, meatuumve diſ-* „ *poſitionem, propter quam & radios refringant, & ab iis ſtrin-* „ *gantur.* Sed Gaſſendum rogo, an marmor, feſtucæ aliave corpuſcula non habeant partes ſolidas? concedam in iis poros eſſe diverſiſſimo fabrefactos modo ab iis in Ferro, nihilominus radii Magnetici, quos Effluvia corporea eſſe ſupponit, partibus ſolidis marmoris occurrent, utcunque paucas habuerit marmor, utcunque poris rectis donatas id ſtatuatur, ferrum contra intortis; adeoque radii aliqualem motum, etiamſi parvum, marmori feſtucisque dabunt, ſed nihil percipitur communicari cum feſtucis levibus, marmore metallisve aliis, quamobrem hæc opinio corruit.

Præterea quæro, quam ob rationem fluidum illud moveatur verſus A? an hæc eſt vis attractrix Magnetis? tum attractio corporum ad ſe invicem per aliam attractionem æque

ob-

obſcuram explicabitur; quod eſt abſurdum. Inſuper quare illud fluidum eo vehementius aget in alio corpore pellendo, quo hoc Magneti eſt propius, niſi ejus motus perpetuo acceleretur, ſed quænam erit cauſa hujus accelerati motus? niſi vis attractrix Magnetica ſupponatur, agens diverſis viribus ad varias diſtantias.

Denuo ſit Magnes in A, ferrum in E, aliudque in F, hæc ambo accedent ad Magnetem vi valida, & undiquaque circa A poſita corpuſcula ferrea accedent ad Magnetem, qui acceſſus argueret fluidum quaquaverſum accedere ad Magnetem; ubi hoc fluidum manet, an egreditur iterum ex Magnete? Forte patroni illius hoc ſtatuent, & ex repulſione id affirmabunt: ſed ſciant hi velim, omnem repulſionem in experimentis detectam eſſe multo imbecilliorem attractione, ut cuilibet experimenta noſtra comparanti apparebit: ecce igitur majori vi & copia affluet ad Magnetem fluidum, quam ex eo exibit; quare opplebuntur breviori vel longiori tempore ejus pori omnino, & vis Magnetica peribit; quod iterum non obſervatur contingere, nam Magnetes eandem vim retinere deprehenduntur per plurima annorum ſpatia.

Tandem ſit Ferrum in F, immobile poſitum ſupra menſam, & Magnes ex Libra ſuſpenſus in A; ſit fluidum motum directione F A quod pellat Ferrum verſus Magnetem, & ſit hæc vis accuratiſſime ponderata, inter F & A, tum immediate infra F, ponatur cubus plumbi utcunque craſſus, an hic non impediet aliquomodo affluxum fluidi verſus A? ſi non impediat, plumbum penitus poroſum abſque partibus fingendum eſt ſolidis, cui nemo adſtipulabitur: ſed plumbum interpoſitum fuerit vel non, eadem manet actio Ferri in Magnetem; quare niſi aliud abſurdiſſimum ſupponatur, fluidum ejusmodi fingi nequit.

Sed ulterius hæc hypotheſis fluidi alicujus externi, vel effluviorum Magneticorum enecanda erit, quod ope ſequentium experimentorum ſatis facile fiet.

EX-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM XXVI.

Magnes & lamella aut virga chalybea vel ferrea ſeorſim accuratiſſime ponderentur, Magneti affricetur lamella aut virga, tumque iterum amborum pondus ſeorſim exploretur, deprehenditur pondus in utroque corpore manſiſſe idem.

Primus hoc Experimentum inſtituit Normannus capiendo 2 vel 3 fragmenta oblonga fili ferrei, quæ primum in aurificis ſtatera ponderavit; tum Magneti affricta iterum ponderavit, idemque manſiſſe deprehendit pondus. vid. *New. Attract. cap.* 5. Gilbertus idem fecit *Lib.* 5. *cap.* 3. Merſennus & Gaſſendus apud Zygoſtatam monetalem libella accuratiſſima pondus explorantes ferri ante & poſt applicationem ad Magnetem, idem manſiſſe notant, vid. Gaſſendus in *Lib. x. Diog. Laertii pag.* 200. & *in Tomo* 2. *operum pag.* 129. Verum Whiſtonus hoc obſervatum dubium reddidit in *Tractatu of The dipping needle pag.* 9. leviusque fieri affirmat Ferrum, poſtquam Magneti applicatum fuit; ſumſit enim virgam 4 pedes longam ponderis $4015\frac{3}{8}$ granorum, antequam Magnetem olfecerat, poſt applicationem pondus decreverat 2 granis: aliam ſumſit $4584\frac{1}{8}$ granorum, cujus pondus poſt applicationem ad Magnetem decrevit $2\frac{5}{8}$ granis: aliam ſumſit $14792\frac{1}{2}$ granorum, cujus pondus decrevit $2\frac{1}{2}$ granis. Aliam adhibuit 65726 granorum, cujus pondus decrevit 14. granis, teſtemque Experimentorum advocat Hauksbejum. Deſiderio capiebar ſimilia repetendi Experimenta ſumma cum cura Libram accuratiſſimam adhibui, quæ etiamſi magna ſatis ſit, nihilominus $\frac{1}{20}$ grani parte movebatur, onerata pondere Librarum 2. Ne igitur ferrum cujus pondus explorarem, aliquid ageret in ipſam Libram, id ex filo æneo longo 5 pedes ſuſpendi: nolui enim Lanci imponere, quia ejus margines circumflexi in ſe filum ferreum continent, ita enim fabri lances facere ſolent: tum ſumſi ferreos cylindros longos, aut virgas, quorum pondera fuerunt 2500, 6800 granorum, his prius accuratiſſime notatis, ferramenta affricui præſtanti Magneti, & ſingula ſeorſim iterum examinavi in media camera, ne ulla actio in ferream Libram,

aut

aut in aliquod Ferrum pavimenti vel lacunaris exerceri poſſet per vim Magnetis communicatam: fateor autem me in hiſce omnibus caſibus nullam differentiam ponderis obſervare potuiſſe: ut certior fierem, an Libra quidem ſatis mobilis foret, grani dimidium alterutri imponebam parti, a quo deprimebatur, unde de illius mobilitate dubitare non poteram. Mirabar hoc omnino, quia hæc Experimenta non congruebant cum Whiſtonianis, quæ profecto etiam a Viris exercitatiſſimis inſtituta ſunt, quibus plus dexteritatis & accurationis in capiendis experimentis, quam mihi ipſi adſcribo: mihi itaque primum non confiſus, cum aliis virgis & parallelepipedis ferreis cum 8050, tum 15565 granorum alio die inſtitui tentamina, & attendi ad omnia quæ Experimentum turbare poſſent, deponens quicquid ferri gerebam, axin trutinamque Libræ abſterſi, acuique, ut mobiliſſima omnino eſſet Libra, inſtitutis vero iterum tentaminibus, idem pondus manſiſſe obſervavi: Quamobrem hic varius Experimentorum eventus pendet, vel a diverſa vi, qua varii Magnetes in Ferrum agunt, quorum alius Ferrum redderet levius, alter idem pondus in eo relinqueret; vel a diverſa cura, quacum experimenta capta ſunt; quod ſi Whiſtoniana examinemus, aliquid miri in ſe comprehendere videntur: Ferrum 4585⅛ granorum amittit 2⅜ grana: aliud gravius & 14792½ granorum amitti 2½ grana: adeoque Ferrum gravius minus ponderis amiſiſſet, quam levius, cum in alio Experimento graviſſimo Ferrum 65726 granorum amiſerit 14 grana, adeoque iterum plus; quæ non admodum inter ſe congruere videntur, cur enim illud Ferrum, 14792½ granorum non amiſit plus ponderis, poſtquam Magneti affrictum fuit, quam illud 4585⅛ gran.? attamen Whiſtoniana obſervata negari nequeunt, quia continent modo Experimenta: facile autem in ponderando corpore aliquem errorem committimus, ſi ad minimas circumſtantias non attendamus, ut expertus didici. Cum enim in initio Experimentum Whiſtoni repetebam, ſuſpendi virgas ferreas ex fune cannabino longo, anſerini calami craſſitie: quid fit? ignem forte in loco, in quo Experimentum capiebam, inſtruxeram, obſervavique omnino Libram a parte appenſæ virgæ leviorem eſſe redditam, imprimis poſtquam

K ali-

aliquamdiu exſpectaveram; unde concludebam Whiſtonum recte animadvertiſſe Ferrum Magneti affrictum fieri levius, ſed neſcio quo caſu diutius exſpectabam, ut accuratius differentiam ponderis notarem, vidique tum perpetuo Libram ab eadem parte leviorem fieri; omnia hæc tum ſibi commiſi usque in ſequentem diem, quo Libra ab eadem parte non levior erat ut ante, ſed præponderabat, ex quibus manifeſto apparebat hanc ponderis diverſitatem pendere ab humido in fune hærente & expulſo ab Igne, poſteroque die quo ignis aberat, iterum ſe inſinuante. Unde poſtea ſemper inſtitui experimenta ſuſpendendo virgas ferreas ex filo æneo; (Lances Libræ ob idem incommodum diu ante a me obſervatum, ex catenis æneis ſemper ſuſpenſæ quoque fuerunt) tumque nunquam aliquam ponderis varietatem vidi, & ne aliquid in hoc tentamine omitteretur, non modo virgas uno ſuſpendi modo, ſed poſtea quoque inverſas iterum ponderavi, præterea eas applicui polo Magnetis Boreali, affricui etiam polo Auſtrali, ſed ſemper cum eodem ſucceſſu: diverſis diebus cepi tentamen, regnantibusque variis ventis, imo intercedente intervallo menſis, ſed nunquam alius eventus mihi contigit. Ex noſtris igitur tuto concludam experimentis pondus Ferri ante & poſt affrictionem ad Magnetem noſtrum idem manere. Dentur igitur Effluvia Magnetica ex hypotheſi, hæc ſuum pondus habebunt, quemadmodum omnia alia corpora, hactenus nota, gravitate donantur: effluant ex Magnete, ingrediantur Ferrum, hujus pondus tantillum neceſſario augebitur, manente Ferri eodem volumine: ſed nec Incrementum nec decrementum ullum ponderis obſervatur; quo igitur jure Effluvia corporea hic adeſſe dicentur? Exemplum forte ex corporibus odoriferis petetur, quæ absque ſenſibili ponderis jactura diu exſpirant; ſed hæc tamen aliquod corporeum exſpirant, quod a metallis poteſt retineri, capi & ponderari, adeo ut ex odoribus nihil probari poſſit. Operoſus fui in his experimentis examinandis, quia ſi in pondere ferri affricti ad Magnetem differentia oritur, tum duo videntur inde ſequi ſatis manifeſto, 1. Magnetem regi ab Effluviis corporeis, eaque cum Ferro communicari. 2. Si ferrum levius fit, Effluvia dabuntur orbata gravitate, & de-

ſtruentia

ſtruentia partem gravitatis ex corporibus, quæ duo magnam ſequelam in Phyſica ſecum traherent, nec parvam mutationem Philoſophiæ, inprimis Newtonianæ inferrent.

EXPERIMENTUM XXVII.

Tab. 2. *fig.* 2. Sit Acus nautica poſita in meridiano ſuo A B, incluſa capſulæ cupreæ, quæ ſuperne tegatur vitro, cujus margines ope cæmenti conglutinentur cum capſula, ne ullus aer egredi aut ingredi in capſulam queat, Magnes C ponatur fixus in quadam ab Acu diſtantia, ita ut hæc cuſpidem A dirigat, in *a b*, a ſuo meridiano ad certum gradum, qui obſervetur; tum in vaſe cupreo D aer condenſetur ope Antliæ pneumaticæ, quantum fieri arte poteſt; ponatur vas D eo modo infra rectam lineam A B C continuatam, ut orificium D directe illi reſpondeat, tum aperiatur ſubito orificium D, atque attendatur, an Acus A moveatur: aer ex æneo vaſe erumpens vehementiſſimum excitabit ventum, aliquamdiu durantem, interim tamen Acus manere obſervatur immota: finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete dirigi ad Acum, rogo, an hujus fluidi motus ab impetuoſiſſimo vento non aliquomodo mutabitur, & proinde interea vis Acus directrix ab *a* verſus A aget, hæc enim antequam aperiebatur orificium D, cum vi attractrice Magnetis erat in æquilibrio, quod ſi hic ventus dicatur nihil poſſe agere in illud fluidum, cujus igitur erit naturæ? hercle non corporeæ! nam fieri nequit, ut ventus artificialis denſiſſimus, qui ventum naturalem impetu & velocitate aliquoties ſuperat, in illud non agat, nec ſurſum propellat, ejusque motum turbet; quoniam vero nulla turba nullusque in Acu *a b*, obſervatus fuit motus, iterum tum Effluvia Magnetica, tum quodcumque aliud Magnetem ambiens ſuppoſitum fluidum, utcunque ſubtile, vi hujus Experimenti proſcribuntur.

EXPERIMENTUM XXVIII.

Tab. 2. *fig.* 2. Verſorio A B, capſulæ incluſo ſibique commiſſo, in Meridiano ſuo A B, ad diſtantiam 6 pollicum pone-

Digitized by Google

batur Magnes C, a quo dirigebatur in ſitum a b, tum loco vaſis D lata patina ſpiritu vini plena adhibita fuit, hujus accenſi alta & latiſſima flamma omne ſpatium inter Verſorium Magnetemque implevit, arſit flamma, quam diu ſpiritus idoneum pabulum ſuppeditabat, quod majori copia ſubminiſtrabatur, ut diu obſervatio protraheretur, & accuratius adnotari poſſet, an Verſorium a, b, eandem reſpiceret ſemper plagam, an aliam: nulla aberratio a linea a, b, facta fuit toto obſervationis tempore, extinctaque flamma penitus immotum manſit Verſorium: eundem tentaminis eventum a ſe obſervatum, memorant quoque Florentini in *Ezperien. fattes in Acad. del Cimento.* Wolfius in *phyſ. Tom.* 3. & Polinierius in *Exper. phyſ. pag.* 295. Quoniam flamma accenſi ſpiritus perquam tenuis & rara eſt, nec multum calet; vehementiorem, & denſiorem flammam excitandam eſſe ratus ſum, ut validius argumentum ex Experimento peti poſſet: Accenſa fuit Lampas ingens Encauſtica O. *Tab.* 2. *fig.* 6. cujus flamma, nutrita raparum oleo, valde calens, & condenſata vi impetuoſi venti ex folle magno expreſſi, vitrum & metallum quodcunque intra momentum temporis liquefacit; hæc ita dirigebatur, ut lineam rectam a Verſorio A B continuatam usque ad Magnetem C ad angulum rectum ſecaret: Verſorium A B a Meridiano ſuo per attractionem Magnetis C deflexum erat, inter lampadem O & Verſorium A B vitrea tenebatur lamella, ne a motu venti per flammam tranſeuntis Verſorium moveretur: quamdiu lampas arſit, non mutata fuit Verſorii directio, ſed in abſoluta permanſit quiete.

Finge nunc iterum Effluvia Magnetica, vel aliud fluidum ex Magnete C ad Verſorium A B deferri, id a Meridiano ſuo detorquere, & cum ejus viribus directricibus æquilibrari, an hæc, quæ fingis fluida, absque ullo virium decremento, absque ulla directionis mutatione tranſibunt per flamman denſiſſimam, calentiſſimam, cujus partes admodum ſolidæ infinita rapiditate moventur?

Si autem vires fluidi per flammam tranſeuntis decreſcant, Verſorium illico antiquum appetet Meridianum, directum viribus a parte antica in ipſum agentibus: ſed immotum ſtetit, quamdiu continuatum fuit Experimentum.

Mo-

Digitized by Google

Motorem in Rerum univerſo Igne majorem nemo mortalium hactenus novit, ſua quippe tenuitate, duritie, celeritate omnia diſſolvit corpora, proſternit, diruit, diſſipat: an igitur, qui cuncta movet, ineptus erit profligandis effluviis Magneticis? quodnam itaque hæc corporum genus erunt? Si mole exilia, mobilia, & ſolida, quemadmodum omnium aliorum fluidorum partes ſunt comparatæ, tum ab aliis corpuſculis in ipſa incurrentibus poterunt percuti, retardari, retrorſum pelli, alia determinatione moveri, veluti corpora majora; ab Igne igitur & flamma, cujus partes non poſſunt non Effluviis occurrere, propellentur, atque idcirco directio Verſorii A B immutanda fuiſſet, eo immoto manente ſequitur non tranſiiſſe Effluvia e Magnete per flammam, neque operari hunc lapidem Fluidi aut Effluviorum quorumlibet ope.

Si quis cuncta argumenta, quæ adverſus hypotheſin Fluidi Aerei, Ætherei, Effluviorum, quæ Magneticos operari effectus dicta fuerunt, examinaverit, comparaverit inter ſe, ſibique addiderit, non poteſt non eſſe convictus ab alia Magnetem regi cauſa, & hæc fuiſſe quondam ex hypotheſi modo aſſumta, ab Empedocle, Democrito, Leuſippo, Epicuro, Lucretio, Carteſio, Sturmio aliiſque Clariſſimis Viris, nequaquam demonſtrata, corruunt igitur ſua ſponte quæcunque alicui harum ſententiarum innituntur.

EXPERIMENTUM XXIX.

Magnes, qui Verſorio obverſus, aut ſupra ferri limaturam retentus, attrahentium ſuarum virium præclara edebat ſpecimina, igni commiſſus fuit in furno anemi, ex carbonibus foſſilibus ligneiſque exſtructo, ita ut canduerit 5 horarum ſpatio: refrigeratus, & ferri limaturæ impoſitus, nequidem leviſſimam ejus particulam attraxit, neque geſtavit, viribus, ut prima fronte apparebat, omnino deſtructis, quod impoſuiſſe videtur Clariſſimis Viris de Lanis & Boyleo, affirmantibus, Ignem ex Magnete omnem expellere virtutem attrahentem; quod alio tentamine Lemmerius in *l'Hiſt. de l'Acad. Royal. Ao. 1706.* comprobare etiam adniſus fuit, obſervando Magnetem radiis

 ſola-

Digitized by Google

ſolaribus in foco ſpeculi uſtorii poſitum, quamvis non tam diu ut in vitrum abiret, omnem vim attrahendi amiſiſſe: attamen Magnes a nobis examinatus ad intervallum dimidii digiti a Verſorio, 6 pollices longo, mobiliſſimoque, manifeſta ſuperſtitum virium edidit ſigna, id movendo, ad ſe adducendo repellendoque; crediderim in Magnetibus a memoratis Eruditis examinatis, ejusmodi parvas vires quoque ſuperſtites fuiſſe, quas oſtendiſſent, ſi potius Verſorio, quam limaturæ Martis fuiſſent appoſiti: Nam adeo vehementi Magnetem urſi Igne, ut dubitem, an ſimili expoſuerint de Lanis, Boyleusque ſuos calori, excepto illo, quem focus ſpeculi largitur, ne quis vero opinetur ignem diutius continuatum majores editurum effectus in Magnetem, viresque omnes proſtraturum, infra enim in Analyſi hujus Lapidis Chemica conſtabit, nunquam igne, etiamſi ſæpius repetito, vires ex Magnete omnes periiſſe. Quoniam in præcedenti Experimento adſtruximus, Ignem non agere in vires Magnetis, in hoc autem liquet Ignem ejus vim admodum imminuere, admirari debemus Ignis efficaciam adeo diverſam in unum idemque corpus: ſuſpicabar, intuitus Experimenti eventum, Ignem ex Magnete expuliſſe nonnullas particulas, ferreas, aliasve, a quibus tota vis attractrix penderet, hinc ſcobem Martis non amplius ab illo appeti; ſed tutudi Magnetem in pulverem ſubtilem, eique ad duorum triumve pollicum intervallum oppoſui alium generoſum Magnetem, hic totum allexit pulverem, elevavit, guſtavit, ac ſi limatura ferri fuiſſet. Non igitur ex Magnete ignis expulerat illas particulas, in quibus vis attractrix reſidebat, tum enim pulvis hic iners jacuiſſet, nec alteri advolaſſet Magneti, eo autem indicabat in ſe attrahendi ſupereſſe vim, cum nulla detur actio, ubi reactio non ſimul adſit, omniaque corpora ſeſe æqua vi & reciproca neceſſario attrahunt.

Ignis figuram pororum in hoc Lapide mutaverat, levior enim, rubicundiorisque coloris evaſerat, ſed ideo non poteſt dici virtutem ſuam amiſiſſe, quid enim porus eſt, præterquam pars ſpatii, quod ſua natura eſt iners, & ſive terminis hoc illove modo poſitis circumſcribatur, vires acquirere nequit, quamobrem pororum immutata figura nequit ſtatui cauſa jacturæ

virium.

Digitized by Google

virium: egit tamen ignis in aliquid, quod fuit in Magnete, egit procul omni dubio, in aliquid, quod corporeum eſt: ita autem in illud operatus fuit, ut cum antea vires attrahendi magnas habebat, nunc eas aliquomodo expulerit, aut potius ad ſilentium redegerit, nam in pulvere Magnetico iterum obſervabatur, & ab altero Magnete excitatum reviviſcebat iisdem viribus, quibus unquam dona.um fuit: Fortiſſimus Ignis tantummodo illud domat, quippe leni Igne Magnes calefactus vires non perdit: Sæpe jungunt artifices multa Magnetum fragmenta ſecum invicem, circa illa circumfundendo liquefactum plumbum, ſtannum, vel aliud compoſitum metallum, neque vires ab eo corrumpuntur calore, ſed manent integræ ſtabileſque: quamobrem hæ fortiter inhærent Magneti, non expellendæ niſi vi ſumma diutiſſime continuati Ignis, aut ab eo tantum domandæ: Attamen reſtat hic aliquid obſcuriſſimum, quidnam nempe ſit illud in Lapide, in quo vires ſedent? & quomodo id ab Igne agitatur, mutaturve, ut ex agenti fiat iners? hic mentis acies hebeſcit, hoc ſolo autem intellecto omnis Magnetum effectus & operationes cognoſcerentur: Si id corporeum ſi:, & ex Magnete exeat, quando operatur, darentur Effluvia, a quorum affluxu, & refluxu omnia phænomena orirentur, verum ſuperius monuimus, quibusnam Effluviorum doctrina urgeatur difficultatibus, adeo ut hoc ſtatui nequeat: Si corporeum ſit, & ex Magne.e non exeat, quomodo tum corpora ad multorum pedum intervallum agitabit, movebit, ad ſe alliciet? Neque hoc animus ullo modo comprehendit. Verum an non eſt ſtabilita Lex Naturæ: atque a Creatore impreſſa omnibus corporibus, ut poſitis his ſibi propinquis, vel ad aliquod intervallum, ſe attrahant, ad ſe accedant, & cohæreant, quamvis nihil extrinſecus pellat, nihilque in intermedio ſpatio ſit, quod ea attrahat, an poſita hac Lege Magnes non accedet ad Magnetem aut ad Ferrum, omnesque ejus operationes inde fluent? Quamvis ejusmodi Legem ab omnipotente Creatore latam eſſe conceſſero, non tamen vi ejus fluent, aut ex ea explicari poterunt phænomena, quæ Magnes conſpicienda præbet: Quippe ſive Igni commiſſus fuerit, ſive ex fodina modo ante erutus, ſub eodem volumine manente ejus eadem maſſa

cor-

corporea, eædem quoque vires attrahentes obtinerent: in Naturæ Legem Ignis non egit, nec eam immutare, nec deſtruere potuit: Ignis tamen potiſſimum virtutis ex Magnete fugavit: verum pluribus obnoxia eſt hæc ſententia difficultatibus, conſtantis enim eſt obſervationis, Magnetem fortiter Malleo percuſſum, ita ut omnes contremuerint partes; aut in pulverem contritum, rubigine obductum, aeri humido diu expoſitum, ſitu inverſo in Meridiano ſuo jacentem, prope alium fortioribus viribus donatum, virtute orbari, infringi, debilitari, id teſtantibus tum propriis obſervationibus, tum Carteſio in *princ. philoſ. part. 4. §. 145. No. 33. 34.* Schotto *de morbis Magnetum, pag. 286.* Wolfio in *Meditationibus Ingenioſis*, Lemmerio in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Ao: 1706. pag. 146.* Boyleo in *Magneticis edito a Shaw*, aliisque pluribus Viris eruditis. In omnibus his occaſionibus Lapidis manet eadem ſubſtantia, eadem magnitudo, adeoque vi Legis innatæ non minorem attractionem exerceret. Nec tempeſtatis aerisque viciſſitudines minimam viribus diſcrepantiam afferrent, quemadmodum tamen contingere annotavit Doctiſſimus Derhamus in *Philoſ. Tranſ. No. 303.* Egregius enim ille Magnes, qui penes Regiam ſervatur Societatem Londinenſem, aliquando Ferrum ſuſpendit, ut alteri adhæreat, ad intervallum 8, 9, 10. pedum, aliquando id non ſuſtinet in diſtantia 3 vel 4 pedum. Legi naturæ tempeſtates mutationes adferre nemo facile dixerit: quamobrem hanc non eſſe cauſam Magneticorum effectuum liquido patet: pendet hujus Lapidis vis a cauſa alia; oportetque bene diſtingui ejus attractio ab aliis plurimis, quæ in corporibus obſervantur, & quæ æque aliis proprietatibus gaudent, ac variæ legi ſubjiciuntur.

Hiſce perpenſis difficultatibus circa cauſam virium Magnetis ab Eruditis variis propoſitam, exſpectatur forte, ut ipſe aliam aſſignem, ex qua Mechanice reſolvi & demonſtrari poſſint omnia phænomena, & quam ſolidis probem argumentis eſſe unicam & veram: non parum circa eam occupatus fui, comparando plurima Experimenta inter ſe, hypotheſes varias fingendo, noviſque modis tentamina inſtituendo, ſed quo plus operæ impendi, eo longius me ſemper ab ea divinanda abſuiſſe deprehendi; quam ob rem laborum pertæſus, & tenuitatis

tis

Digitized by Google

tis conſcius, tandem cogor candide profiteri palam, cauſam Magnetis eſſe adhuc abſconditam, ignoratamque ab omnibus mortalibus: Doctiſſimus & verſatiſſimus in ſcientia Magnetica Whiſtonus ſe plurimum laboris inſumſiſſe in Magnetis cauſa detegenda etiam fatetur, at ſe ſibi in nulla Hypotheſi ſatisfacere potuiſſe, ex qua Mechanice cuncta reſolveret, idcirco noluit aliquam Litterato orbi obtrudere: Doctiſſimus Hambergerus in *Elementis Phyſ. Cap. 9.* Fluidum quoddam Magnetem ambiens cauſam effectuum opinatur, addit tamen: *Quale ſit iſtud Fluidum, qualis motus ejusdem, & qualis diſpoſitio pororum, & quomodo ex hiſce fluant phænomena, non niſi hypothetice, & ne ſic quidem ſufficienter, explicare licet.* Quod a confeſſione ignorantiæ totius cauſæ non differt, & quam poſtea in programmate Inaugurali de partialitate Acus Magneticæ agnovit, dicendo in §. 17. *Genuinam inimicitiæ atque amicitiæ polorum Magnetum, vel Acus Magneticæ cauſam eſſe incognitam ſe credere.* Propterea convenit hic apprime Aphrodiſæi dictum, qui cum attentiſſimus ad Magnetem fuerat, ejus vim attractricem ſoli Deo notam exclamat: Si Galenum & Avicennam conſulamus, hi vim Magnetis non comprehendentes, divinam eſſe judicant: quod ſi teſtimonia plurium Eruditiſſimorum Virorum afferre vellem, qui examinatis ſollicite Magneticis phænomenis, cauſam eorum huc uſque latere confitentur, etiam Camerarium prudenter in Epiſtolis Taurinenſibus differentem afferrem, fatentemque ingenue rationes Magneticorum effectuum eſſe adhuc quam maxime occultas, & ſpeciatim quidem illas, quæ declinare Magnetem cogunt: cui quoque eximius Wolfius in *Cogitatis Ingenioſis* adſtipulatur. Ex noſtris enim hactenus allatis experimentis & argumentis conſtat, non eſſe eam quærendam in Effluviis Magneticis, aut in ambientis fictitii ætheris vorticibus, nam (Whiſtoni liceat uti verbis) divinare nequeo ejusmodi motum Fluidi ſubtilis pertinentis ad Magnetem quod vim attractricem in ratione reciproca ſesquiduplicata diſtantiarum exerceret; & ſi talem Fluidi motum concipere poſſem, id non ſufficeret ad ponendum, ejusmodi Fluidum eſſe veram cauſam horum phænomenorum, quemadmodum Coteſius recte obſervavit in ſimili caſu in Præfatione Operis Newtoni

toni. An autem conſiſtit in Blaſmotivo & locali, prout Helmontius voluit? Sed hoc nihil eſt præter mera verba, quæ a nemine intelliguntur. An vero erit anima, Spiritus aliquis Univerſalis Magnetis motor, ut Hermes, Zoroaſter, Orpheus, aliique Seriores Philoſophi crediderunt? tum profecto cauſa mechanica non erit: verum prius hujus Spiritus exiſtentia, & deinde ejus facultas attrahendi, aut apprimendi corpora demonſtranda foret, quod huc uſque fieri non potuit; niſi per illum intelligamus DEUM, Sapientiſſimum Auctorem omnium, quæ in Univerſo exiſtunt, primum motorem omnium potentiſſimum, per cujus vim & efficaciam effectus Magnetici fierent, fluerentque immediate absque ulla alia, vel ſine pluribus intercedentibus cauſis; ſed immediatam hanc Dei operationem in Magnetem quoque probare non poſſumus, licet certo certius ad Deum usque perventuri ſimus ſequendo effectuum cauſas, atque in eo, vere cauſa omnium rerum prima, determinaremur: videtur profecto inter Deum ut cauſam & inter vires Magnetis, alia adhuc intercedere cauſa, nam idem Magnes vires acquirit vel amittit pro diverſo ſitu, quem tenuit: Vires in igne amittit quodammodo: Ferrum cudendo acquirit vires, & prout plus cuditur, eo majores, quæ in me ſuſpicionem alterius cauſæ intercedentis excitant. Præteribo plures aliorum Philoſophorum abſonas Hypotheſes, quæ apud Gilbertum: *Lib. 1. Cap. 1.* & Cabeum in *Lib. 2. Cap 2.* videri poſſunt.

Si quis hæc ſerio ſecum conſideraverit, facile perſpiciet, quantum abſumus a cognitione *Naturæ corporum*, quam quidem ſibi perſpectam jactitant, quaſi in hoc alterove attributo univerſali hæreret; hi vires ſuas explorent, an e Natura corporum ſibi, ut opinantur, cognita, etiam Naturam Magnetis, Naturam ejus virium deducere queant, non hypotheſes nobis obtrudendo, ut fieri ſolet, ſed probas demonſtrationes concinnando.

Unica via detegendi Magnetis cauſam hæc ſupereſt, ut Philoſophi, abjecta libidine hypotheſes fingendi, quod ſatis repeti & inculcari nequit, capiendis Experimentis, adnotandisque Magnetis effectibus dent operam, ipſi manum labori admoveant, nec tantum ſedeant meditabundi in Muſæis, recte

enim

enim Sapiens Reaumurius animadvertit, eo modo in genere nimis excoli Phyſicam, & perverſe: tum autem ſpes affulget, aliquando datum iri aliquem tam felicem, qui ex inter ſe plurimis comparatis Magnetis operationibus, manifeſto earum cauſam demonſtrabit; tumque poſteritas admirabitur nos tam aperta, quæ ſe ſua ſponte offerunt, & quibus hac tempeſtate adeo propinqui fuimus, neſciviſſe.

EXPERIMENTUM XXX.

Quoniam ope Analyſeos Chemicæ non raro detegimus partes diverſas, quæ corpora majora componunt: Magnetem etiam hac methodo examinare ſtatuebam, ſuſpicatus hoc corpus non ſimplex eſſe, ſed ex pluribus diverſis conflatum, quæ ſi ſeparare a ſe mutuo poſſem, ſperabam me acquiſiturum partes inertes nullaque vi donatas attractrice, aliasque in quibus omnis vis hæreret; ex quibus Microſcopio, vel alia methodo examinatis, quænam fabrica Magnetis, & cauſa virtutis foret, detegeretur: Omnem igitur huc direxi animi meditationem, ut Magnetem, quem corpus compoſitum tum ex aliis ſupponebam, in ſua ſimpliciora diſſolverem: Boyleus in his tentaminibus mihi aliquomodo præiverat, ſed tam paucos progreſſus faciendo, & nequaquam ſatis ſollicita inſtituendo examina, ut ex Boyleanis nihil vel parum lucis fœnerari potuerim: addenda autem illa noſtris judicavi, quia paucis comprehendi poſſunt. Candefecit Philoſophus diverſos Magnetes in Igne, tum in eorum ſubſtantia magnam animadvertit heterogeneitatem: Nonnulli inter refrigerandum cadebant in pulverem; alii friabiles evadebant; alii integri perſtabant; alii diffracti intus apparebant inſtar ſquammarum Ferri; alii referebant lamellas colore variegatas, ſibi mutuo parallelas; alii vix apparebant mutati colore & ſoliditate.

Nulli horum in Igne flammam cæruleam, quæ indicium præſentis ſulphuris foret, emiſerunt, etiamſi id affirmet Del Porta, ſupponens vim Magneticam in Sulphure conſiſtere. Ex qua diverſiſſima Magnetum igni commiſſorum forma conſtat, varias ad eos componendos concurrere ſubſtantias, quarum

Digitized by Google

nonnullæ plus, aliæ minus volatiles fiunt. Sed ad Analyſin Magnetis properemus, diverſiſſimas ineundo vias, ut, quod una non eruitur, altera inveniatur.

PROCESSUS PRIMUS.

Quia Magnes integer in Igne aliquamdiu toſtus, vim attrahendi Ferrum eo uſque amittit, ut limaturam non attrahat, attamen agat in Verſorium 6 pollicum Magnetica vi imbutum; exploravi, an non poſſet penitus omnis vis attractrix expelli; quod facilius videretur poſſe fieri, quando Magnes in pulverem ſubtiliſſimum prius reduceretur, tumque igni committeretur, idcirco Magnetem elegi bonum, præſtantisque virtutis, nigreſcentis coloris, qui in mortario in pulverem ſubtiliſſimum contuſus fuit: ſuſpicabar in hoc pulvere datum iri partes, quæ a Magnete attraherentur, alias, quæ nullum ſignum virtutis ederent; itaque beneficio egregii Magnetis pulverem unum ex alio ſeparare nitebar, verum erat adeo homogeneus, ut, totus quantus erat, attraheretur! tum menſuravi ad quamnam a Magnete diſtantiam attrahebatur, ut poſtea cognoſcerem, an quod produceretur arte, vi majori an minori polleret: pulverem immiſſum crucibulo, ſuperius aperto, in furno Anemi poſui, urſique vehementi igne, excitato e carbonibus ligneis, quibus undique obruebatur, ſpatio trium horarum, quo toto tempore valde candeſcebat: omnibus poſtea refrigeratis, examinanti quid in crucibulo erat, apparuit pulvis idem, ejusdem coloris, ac ante ignitionem; pulverem in crucibulo impactum antequam igni committebam obverti Verſorio 6 pollicum, gradatim propius admovendo, ut in quanam diſtantia illud agitaret, accuratius intelligerem, diſtantiam notaveram, nunc iterum crucibulum cum injecto pulvere Verſorio eidem objeci, idque in eadem diſtantia, ac ante, attraxit: Deinde ſupra pulverem ex crucibulo excuſſum Magnetem tenui eundem, qui in eadem diſtantia ac ante non attrahebatur quidem illico, ſed poſtquam per Minutum ſecundum unum alterumve exſpectaveram, tum vero attractus fuit æque valide, quam ante Ignitionem.

Ad

Ad pondus Magnetis ante & poſt Ignitionem non attendi, quia præcavere non poteram, quin cineres carbonum in crucibulum apertum inciderint, qui pondus verum mutabant.

Ex hoc eventu igitur liquet vim attrahentem Magnetis non facile penitus expelli poſſe ope Ignitionis, licet ea ex integro Magnete multum imminuatur, unde videtur, quando ad certum usque gradum vis periit, non ulterius eam ignitione paucarum horarum decreſcere; quod oſtendit principium attractionis in Magnete non eſſe admodum volatile.

PROCESSUS SECUNDUS.

Exploravi deinde, an principium attractionis Magneticæ non volatile reddi poſſet, Magnetis pulveri admiſcendo corpora Salina, quæ ſubtiliſſime omnia penetrare ſolent, & ſecum abripere, atque in altum elevare, quæcunque levia & ſubtilia reddi poſſunt: Hunc in finem ſumſi Magnetis ejusdem in pollinem redacti, & Mercurii ſublimati corroſivi ana 3 drachm., quos binos pulveres bene miſtos, phialæ immiſi vitreæ, quam expoſui igni arenæ trihorii ſpatio; adſcendit omnis Mercurius ſublimatus, atque adhæſit ſuperiori phialæ fornici, ejusque collo, quemadmodum in omni ſublimatione ejus contigit; ſed nihil ex Magnete ſecum elevavit; qui ſub forma pulveris remanſit in phialæ fundo: hac diffracta & pulvere exemto, obſervata fuit vis eadem attractrix ſuperſtes in eo, quæ ante inſtitutam operationem adnotata fuerat.

2. Quia in Chemia aliquando deprehendimus una operatione non peragi, quod repetita abſolvitur, Mercurium ſublimatum priorem collegi, ipſique crudi Mercurii 2 Scrupul. admiſcui, & pulverem tandem Magnetis eundem: hæc tria phialæ vitreæ immiſſa iterum igni expoſui arenæ per tres horas, quibus elapſis deprehendebam Mercurium omnem quidem fuiſſe ad ſuperiorem phialæ fornicem ſublimatum, attamen eum nihil ex Magnete ſecum elevaſſe, qui ſub forma pulveris, ejusdem ac ante coloris, ad fundum phialæ manſit, & qui poſtea examinatus per Magnetem alium ſupra ipſum detentum, nihil de ſua virtute perdidiſſe deprehendebatur.

Omnem quem colligere potui Mercurium in hac operatione, miſcui iterum accurate cum pulvere Magnetis eodem, immiſique crucibulo terreo, ſuperne aperto, viſurus quid major ignis, & apertus in hæc ambo corpora operaretur, ex diverſa enim Ignis applicatione haud raro diverſiſſima conficiuntur producta, per horam igitur in furno anemi igni commiſi maſſam, avolavit Mercurius, relinquens eundem pulverem Magnetis in crucibulo, nec mutatum copia, colore, aut vi attractrice, quam in Verſorium & Magnetem manifeſto exercebat; adeo ut ex hac operatione plane conſtet Mercurium nequicquam agere in Magnetem, nihilque in ipſo mutare, corrumpere, volatile reddere, ſeparare, ſed ipſum penitus relinquere intactum.

PROCESSUS TERTIUS.

Quamvis Mercurius ſublimatus nihil in Magnete volatile reddiderit, concludere tamen ut Phyſicus non poteram, ergo nullum Sal Magnetem reddet volatilem, quia Salia diverſiſſimæ indolis ſunt, unumque ſæpe in corpora quædam operatur, alterius vi in ea abſolute ſilente; uti quidem non ex hoc, ſed ex aliis liquebit Proceſſibus: Sumſi igitur novum pulverem Magneticum, ſed ex eodem Magnete, qui præcedentibus & omnibus aliis ſequentibus operationibus inſerviit; huic addidi Arſenici ana 3 drachm., ambos pulveres diu & bene miſcui, incluſos phialæ vitreæ expoſui igni arenæ; bihorii ſpatio, omne Arſenicum ſublimatum fuit, magnaque ejus pars ex collo phialæ avolavit, relinquens in fundo pulverem Magnetis, nullo modo immutatum, copia, colore, aut vi attractrice reſpectu Verſorii, aut alterius Magnetis: ex qua operatione nihil diſcimus, niſi Arſenicum non agere in Magnetem.

PROCESSUS QUARTUS.

Quia Sal Ammoniacus Ferrum volatile reddit, & cum eo ſublimatur, arbitrabar Magnetem vel partim vel penitus volatilem redditum iri, ſi cum hoc Sale urgeretur, neque e ſpe excidi: Sumſi Salis Ammoniaci & Magnetis pulveris novi ana

3

Digitized by Google

3 drachm., ambos pulveres diu contritos & miſtos immiſi phialæ vitreæ, quam impoſui igni arenæ continuato per 3 horas, quem tamen non excitavi ſummum, cum lebes arenam continens non ſatis profunde fornaci immiſſus fuerat: exemta & diffracta phiala, obſervabatur maſſa in fundo phialæ cohærens, tamen mollis, & facile friabilis in pulverem, parum olens, quæ per medium diffracta, a parte inferiori verſus ſuperiora, exhibebat aliquot ſtrata hoc ordine poſita: Infimum ſtratum erat tenuiſſimum omnium, coloris obſcuri: Stratum ſecundum colorem habebat fulvum; tertium colore donabatur luteo: quartum erat gryſeum, conſtans ex miſtis partibus Magnetis nigris cum albis Salis Ammoniaci: quintum ſtratum ſive ſupremum conſtabat ex puris floribus Salis Ammoniaci albiſſimis, levibus, & vix cohærentibus.

Maſſa hæc prope Verſorium 6 pollicum locata, manifeſtos in eo excitavit motus, tam attrahentes, quam repellentes.

Ex hoc colore diverſo ſtratorum, tum ex varia eorum gravitate, liquebat Magnetem non eſſe corpus homogeneum & ſimplex, ſed eſſe aliquod compoſitum ex pluribus partibus diverſis.

In animum induxeram ſingula hæc ſtrata ſeorſim examinare, verum aliis diſtrictus negotiis, usque in ſequentem diſtuli hoc negotium diem; quo animadverti maſſam ab humido aeris fuiſſe molliorem redditam, ut ſtrata accurate ſeorſim ſeparare non potuerim, adeoque omnia modo inter ſe permiſcui.

2. Hujus maſſæ drachmis tribus phialæ immiſſis ſuperaffudi aquam putealem ad eminentiam unius digiti, digeſſique in furnulo ligneo octo diebus, quibus eliciebatur Tinctura, pellucida, mediocriter ſpiſſa, ex fulvo flaveſcens, quaſi in aqua rubigo ferri ſoluta fuiſſet: manſit in fundo phialæ potiſſima pars Magnetis non ſoluta.

3. Tincturam leniter effuſam, ut nihil pulveris adeſſet, inſpiſſavi & exſiccavi in vaſe puro porcellanico, quæ dedit pulverem aurantii coloris, ſaporis ſalſi & adſtringentis, quaſi aliquid vitrioli martis admiſtum fuiſſet; qui pulvis nequaquam a Magnete attractus fuit, licet armaturæ pes ipſi immediate applicaretur.

Digitized by Google

4. Hunc pulverem aurantium inditum crucibulo, igni commiſi aperto, ſolvebatur primo in fluidum, quod ebulliit, inſtar aquæ, perpetuo emittens fumos copioſos, poſtea manſit pulvis nigreſcens, ejusdem coloris ac Magnes ante inſtitutam operationem, & qui ab alio Magnete iterum vehementer attrahebatur, imo æque valide, ac ſi pulvis Magnetis nullam actionem Ignis expertus fuiſſet.

5. Aliam portionem maſſæ deſcriptæ in §. 1. ſumſi ad 3 drachm. eique immiſſæ phialæ altæ ſuperaffuſum eſt Alcohol vini per ſe deſtillatum, cum quo digeſtum eſt per octiduum, elicita fuit Tinctura ſpiſſior, viridiuſcula, manente ad fundum maxima parte pulveris Magnetis non ſoluta: hæc Tinctura habuit ſaporem acrem ſubſalſum.

6. Ex hac Tinctura eduxi omnem Spiritum vini, remanente in fundo vaſis quamplurimo pulvere ex flavo fuſco, ſaporis ſalſi, ſed acerrimi & rodentis, qui nullum indicium attractionis edidit, Verſorio aut Magnete ipſi appoſitis.

7. Hic pulvis igni aperto commiſſus in crubiculo, edidit eadem phænomena, quæ pulvis in §. 4. deſcriptus, abiitque in eundem pulverem Magneticum nigreſcentem.

8. Manſerat igitur in phialis pulvis Magnetis non ſolutus, nec in aqua, nec in Alcohole vini, hunc igitur inditum crucibulo, leniter exſiccavi, evaſit pulvis nigri coloris, qui a Magnete attrahebatur; ſed deinde hunc violentiori Igni expoſui in eodem crucibulo ſpatio unius horæ, prodiitque pulvis ex fulvo rubicundus, qui a Magnete fortiter attrahebatur, imo ad majorem diſtantiam, quam Magnetis pulvis ante ullam inſtitutam operationem.

9. Quia non ſatis fortem ignem admoveram, repetii Experimentum, novum pulverem Magnetis cum Salis Ammoniaci æquali copia ſublimando, & in phiala fortiſſimo igni exponendo; in hac operatione Salem Ammoniacum reddidi penitus volatilem, qui ſecum elevaverat ad phialæ fornicem ex Magnete pulverem flavum, eundem, quem in priori operatione ope Alcoholis vini & aquæ ſub forma Tincturæ collegeram: remanſitque in fundo phialæ maſſa coloris ex rubro fuſci, quæ in aere aperto intra diem per deliquium ſolvebatur.

10.

Digitized by Google

10. Poſtea ſumſi Magnetis novi pulveriſati & Salis Ammoniaci iterum 3 drachm. quas perfecte miſtas in crucibulo expoſui igni aperto in furno Anemi, ſpatio unius horæ, quo avolavit omnis Sal Ammoniacus, ſecum ſimul abripiens multum ex Magnete, relinquens tamen in fundo crucibuli pulverem roſei coloris, qui quidem attrahitur a Magnete, ſed parum, & modo in parva diſtantia.

11. Quod ſi ad omnia, quæ in hoc Proceſſu occurrunt, attendamus, patet in Magnete dari nonnullas partes, quæ citius reddi poſſunt volatiles, quam aliæ; nam illæ, quæ colorem flavum conſtituebant in §. 1, 2, 4, 5, 7, 9, cum Sale Ammoniaco adſcenderunt: quæ vero coloris propius ad nigreſcentem accedentis erant, magis fixæ aut graviores viſæ ſunt, cum in fundo phialæ remanebant: Sed hac operatione non penetramus in artem ſeparandi ex Magnete partes inertes ab iis, quæ maxima virtute donantur, quia, quæ volatiles factæ ſunt, æque vim attractricem retinuerunt, quam fixiſſimæ, cum partes volatiles orbatæ tantummodo ab adhærente Sale iterum perfecte eandem, quam antea, vim Magneticam oſtenderunt, uti in §. 4, 7. videre licet.

12. Mirandum tamen eſt, Tincturam Magnetis ſive cum Aqua, ſive cum Alcohole factam, exſiccatam, ut redierit in pulverem §. 3. 6, nullum indicium Attractionis habuiſſe, etiamſi Magnetem in ſe contineat, qui poſt ulteriorem ignis actionem perpeſſam, ſuas vires luculenter probat: verum Tinctura exſiccata plurimum Salis in ſe habet, Sal Magnetem vehementer attrahit, efficitque, ut hujus vis in ſe terminetur, nec proinde in alium Magnetem agere poſſit: conſtanter id obtinere didici ex omnibus Experimentis, quod nihil, præterquam Salem, vim Magnetis impedit, quo minus ad notabilem diffundatur diſtantiam; ſed omnis Sal, ejus virtutem cohibet, æque Sal Ammoniacus, quam Marinus, Gemmæ, Nitrum, ut in ſequentibus conſtabit; Eſt igitur ita aliquid hic admirandum inter Salem & Magnetem, eo prohibente aliquid, quod nec Metalla, Gemmæ, Lapides, Vitra, Ligna, Terræve prohibere potuerunt.

M PRO-

PROCESSUS QUINTUS.

Cum voti non factus eram compos in præcedenti operatione, ad examen cum alio Sale me converti, verebar tamen me aliorum ope non multum præſtiturum, cum docente conſtanti experientia, nullum melius Sale Ammoniaco corpora aperiat, ſed a priori in Phyſicis non multum concludi poteſt, & ideo me potius cœcum operatorem gerere malui, quam ſubtilem ratiocinatorem, a quo vix quidquam, præter aliquod hypotheticum argumentum produceretur: Magnetis in pulverem contuſi & Salis Marini ana ℥iij. accurate permiſtas ſubtilesque immiſi crucibulo, easque urſi igne vehementi in furno Anemi, ſpatio trium horarum: coibant pulveres in maſſam ſolidam, parietibus crucibuli valde adhærentem, nec niſi eo fracto avellendam, maſſa colorem ex rubro nigrum accepit, inſtar colcotaris vitrioli, quæ ubivis per totam ſuam ſubſtantiam habebat parva puncta, ſplendentia valde, æmula partibus ferri diffracti: hæc reducta in pulverem, a Magnete, ſupra eam poſito, vehementer fuit attracta: quamobrem Sal marinus non eliminat ex Magnete partes aliquas, in quibus vis reſideret, neque etiam ex illo partes ejicit inertes.

2. Sed hac una operatione non contentus, iterum priorem pulverem, jam ſemel ignis vim paſſum, miſcui cum æquali copia Salis marini atque in crucibulo aperto expoſui igni fortiſſimo in furno reverberii ſpatio $2\frac{1}{2}$ horarum, ex qua operatione prodiit maſſa firma, arcte cohærens cum crucibulo, ſpongioſa, cujus pars ſuperior colorem gryſeum, inferior ruſeſcentem habebat: ambas diverſi coloris partes a ſe ſollicite ſeparavi, ſperans me hoc modo ex Magnete ſejunxiſſe iners ab attrahenti; maſſa utraque in pulverem redacta a Magnete attrahebatur, gryſea tamen fortius, ruſa debilius.

3. Ex quo progreſſu concludebam Magnetem eſſe revera corpus aliquod compoſitum ex terra nigra, inerti, & ex aliqua alia materia, in qua vis potiſſimum reſidet; ſed hæc tenaciſſime adhæret ſuæ Terræ, atque ideo nondum in hac operatione ſeparata penitus fuit; tum enim in Terra nihil virium deprehendi debuiſſet, & in pulvere gryſeo major attractio.

4. Pulverem itaque hunc gryſeum nitebar in ulteriori opera-

ra-

ratione perfectius ſeparare a ſua Terra, ipſique admiſcui Salis Marini æqualem quantitatem, atque in crucibulo urſi per 3 horas in Igne vehementiſſimo rotæ, vi carbonum ligneorum & foſſilium; refrigeratis deinde omnibus, pulvis erat ejusdem coloris ac ante, & qui a Magnete attrahebatur ut ante, nec ita ullam obtinui partium terreſtrium ab aliis ſeparationem: adeoque vel id, quod maxima vi gaudet, avolavit, vel in hac operatione ignis nihil mutationis induxit; hac igitur via non amplius pergendum eſſe ratus ſum, quia pulvis ab hoc fortiſſimo Igne non mutatus fuit.

5. Adeoque explorabam, an non tantopere aperuiſſem Magnetem, ut ex eo nunc elicere poſſem Tincturam: hunc in finem pulveri affuſa fuit aqua, cum qua digeſſi 8 diebus; ſed Sal modo in aqua ſolvebatur, cæteroquin nulla oriebatur Tinctura: quo viſo affudi pulveri copioſam aquam, cum lavi effundendo ſalſam, & reaffundendo inſipidam, donec aqua penitus inſipida redibat: poſtea pulvis exſiccatus exhibebat eundem colorem, quem pulvis Magnetis ante ullam cum eo inſtitutam operationem, & iterum æque fortiter a Magnete attrahebatur: in principio, quando ſupra eum tenetur Magnes, aliquantnm ſilet virtus, ſed elapſo uno alterove Secundo Minuto, attractio fit, pulvis, qui ſemel attractus fuit & abſterſus deinceps, multo facilius de novo attrahitur, atque ad majorem diſtantiam a Magnete commovetur, elevatur, ipſique advolat: hæc ſola eſt differentia, quam ignis vehementis tortura pulveri intulit, quod nunc in principio non attrahatur tam ſubito, quam pulvis nulli igni immiſſus.

PROCESSUS SEXTUS.

Examinaveram ita quidem Magnetem cum Sale neutro, quale eſt Ammoniacum, & cum Sale muriatico, uti eſt marinum; nunc exponendus quoque erat actioni Salis Alcalini fixi; quamobrem ſumſi Magnetis in pulverem contuſi, & Salis Tartari ana 3 drachm. amboſque pulveres diu & bene tritos miſtoſque immiſi crucibulo, quod apertum ſuperne impoſitum eſt Igni carbonum ligneorum in furno anemi, trium horarum ſpatio: omnibus refrigeratis pulverem recepi ejusdem coloris

ae ante quam igni commiſſus erat, qui nullo modo immutatus apparebat, movebatque Verſorium 6 pollicum in eadem ac ante diſtantia, & ab alio Magnete attrahebatur manifeſto.

2. Cum ſolet Sal Tartari eſſe impatiens ſiccitatis, & fortiſſimus Magnes humidi aerei exiſtit, experiebar, an nunc quoque per deliquium flueret, eoque modo magis forſitan aperiret Magnetem; ſed contra ſuam indolem ſiccus manſit; quod videtur pendere a vi magna, qua Magnetem attrahendo occupabatur.

3. Quamobrem pulveri phialæ immiſſo ſuperaffuſa fuit aqua ad exceſſum unius digiti, ut viderem, an Tinctura exinde poſt longam digeſtionem eliceretur, continuavi operationem per 16 dies; manente nihilominus aqua pellucida, albaque, in qua nil niſi Sal Alcalinum, quod pulveri adhæſerat, ſolvebatur: hoc obſervato edulcoravi pulverem larga ablutione cum aqua pura, eumque tandem exſiccavi; hic vires attrahendi ferrum manifeſtas habuit, vix iis cedentes, quas in pulvere ante ullam inſtitutam operationem animadverteram: Hic pulvis tamen non erat purus Magneticus, quia cineres a Sale Tartari relictos ſibique permixtos poſſidebat, a quibus cum ſeparabatur ope alterius Magnetis, qui quidem in pulverem Magneticum, non in cineres agit, recipiebam pulverem Magneticum, nullo modo mutatum: Non continuavi ulterius hanc operationem, quia nihil ex ea didiceram, niſi Sal Alcalinum acerrimum nihil agere in Magnetem, nec ulterius quid ſperabam, ideo potius ad examen cum alio Sale me contuli.

PROCESSUS SEPTIMUS.

Magnetis in pulverem reducti & Nitri ana 3 drach. bene miſtas in crucibulo expoſui igni in furno anemi, per trihorium, in quo abierunt in maſſam firmam, ſpongioſam, non ſplendentem, nigreſcentem, crucibulo adeo pertinaciter adhærentem, ut non niſi eo diffracto ſeparari potuerit: hæc in pulverem contuſa a Magnete attrahebatur, ſaporem parumper ſalſum retinuerat ab Alcali, in quod Nitrum in Igne converſum fuit: cum Maſſa homogenei fuerat coloris in hac prima operatione, nihil

nihil ſeparati diſtinctique dedit, quare illam alteri exponebam operationi.

2. Pulveri priori admiſcui Nitri æqualem copiam, atque eum in crucibulo per horas $2\frac{1}{2}$ vehementiſſimo Igni carbonum foſſilium in furno reverberii expoſui; tum abiit in maſſam valde friabilem, ſolisque digitis in pulverem conterendam, rubeſcentem, ſed ubivis homogeneam, nihilque diſtincti præbentem: reduxi eam in pulverem, ſed qui parum a Magnete attrahebatur; unde concluſiſſem partem viribus donatam cum Nitro avolaſſe, niſi certo certius ſciviſſem, hoc tantum provenire a copia Salis, undique pulveri adhærentis, & vim Magnetis in alia corpora prohibentis.

3. Pulverem immiſſum phialæ cum aqua digeſſi, coxique ſpatio 8 dierum, obſervaturus, an Tincturam daret, ſed nullo modo ſolvebatur: tum pulverem in copioſiſſima diluebam & lavabam aqua, donec inſipidus evadebat; poſtea exſiccatus, manſit rubeſcentis coloris, & multo fortius a Magnete attrahebatur quam antea in §. 2: imo dubitabam an, in attractione differentia obtineret inter præſentem & eam ante inſtitutam ullam operationem cum pulvere.

Iterum ex hujus Salis operatione nihil ulterius ſperabam; videbam equidem hujus corroſionem aliam fuiſſe, quam Salis Tartari, aut Salis Marini, quia pulvis alio colore donabatur; nunc enim erat rubeſcens, qui antea gryſeus, rubeſcens, nigreſcensque habebatur, ſed ita non ad ſcopum perveniebam: quare ad aliud examen me accinxi.

PROCESSUS OCTAVUS.

Sumebantur Magnetis in pulverem fracti & Salis Gemmæ ana 3 drachm. ambos pulveres diu inter ſe contritos & optime miſtos immiſi crucibulo, quod expoſitum fuit igni in furno Anemi, per trihorium; tum refrigeratis omnibus maſſa dabatur firma crucibulo valde adhærens, ubivis interſperſa puncta micantia habens, quæ per Microſcopium conſpecta, erant modo partes Salis Gemmæ pellucidiſſimæ; in ſuperficie maſſæ color ferreus apparebat, ex quo plurimum Ferri in hac

Digitized by Google

maſſa hærere ſuſpicabar, in parte inferiori erat maſſa aſpera, & multo nigrior. Non poteram pro voto partem ſuperiorem ſeparare ab inferiori, quod ſperabam me melius facturum, ſi ſecundæ operationi maſſam committerem: Eam igitur prius in pulverem redegi, qui ſaporem acrem ſalſumque retinebat, atque a Magnete fortiter attrahebatur.

2. Huic pulveri iterum addidi Salis Gemmæ, æqualem copiam, & ut ante in crucibulo commiſi Igni vehementiſſimo, in furno Anemi, per $2\frac{1}{2}$ horas, maſſa refrigerata erat firma, cujus ſtratum ſuperius colorem Ferri æmulabatur, pars inferior erat ſpongioſa, ruſa, mollior; ambo hæc ſtrata a ſe mutuo ſeparata redegi in pulverem; pulvis ſtrati ſuperioris multo vehementius a Magnete attrahebatur, quam ſtrati inferioris; imo erant in ſtrato inferiori plurimæ partes, quæ non a Magnete attrahebantur, cum e contrario omnes in ſtrato ſuperiori alliciebantur.

3. Erat itaque multum in ſtrato inferiori, ſimile illi, quod in ſtrato ſuperiori deprehendebatur, hinc quicquid a Magnete attrahebatur, eliciebam ex ſtrato inferiori, addidique pulveri ſtrati ſuperioris: huic iterum admiſcui copiam Salis Gemmæ æqualem, quam immiſſam crucibulo, impoſui Igni fortiſſimo rotæ, excitato ex Carbonibus ligneis & foſſilibus, continuatoque per 4 horas; maſſa deinde refrigerata exhibebat ſubſtantiam nigram non multum cohærentem, valde friabilem, ſed homogeneam: adhærebant lateribus crucibuli pelliculæ metalli alicujus, ſed mihi incogniti, argentei coloris, ſplendentes, quæ nullo modo a Magnete attrahebantur: maſſa tota erat in hac operatione valde imminuta, adeo ut pars magna tum Salis, tum Magnetis avolaverit, non tamen omnis Sal abierat, quippe ſapor ſalſus maſſæ manifeſtus inerat: In omnibus tenuiſſime contuſis vis parva Magnetis obſervabatur, uti quidem ante ſuſpicatus eram, quia Sal undequaque penetraverat in partes Magneticas, cum quibus vehementer cohærebat, adeo ut vis fortiſſimi ignis tamdiu continuati eas a ſe avellere non potuerit: ſed id, quod ignis præſtare nequit, aqua facile abſolvit.

4.

4. Quamobrem huic pulveri in phiala ſuperaffundebatur aqua ad exceſſum unius digiti, qua cum digeſſi per octiduum, viſurus an tincturam præberet; ſed nullam dedit, ſolummodo Sal Gemmæ reſiduum fuit in aqua ſolutum, eo cognito, pulverem lavi copioſa aqua, usque dum inſipida redibat: pulvis exſiccatus, erat nigrioris coloris, quam pulvis Magneticus ante operationem; & attrahebatur a Magnete fortius quam unquam antea; quod evincebat Salem admiſtum impediviſſe actionem ejus Magneticam; & aliquam Terram inertem fuiſſe ſeparatam ex Magnetis ſubſtantia; quam procul dubio in §. 3. ſepoſueram: non autem dubitavi, quin in hac maſſa reſidua adhuc multum materiæ inertis contineretur, quæ ulterioribus operationibus diutiſſime continuatis poſſet ſeparari ab omni efficaci, verum non ſatis otii fruebar, ut id ulterius indagarem; potius ad alias methodos feſtinavi, ſperans me facilius voti compotem futurum. Id tamen ex hiſce omnibus tentaminibus colligitur, vim Magnetis ex Magnete non poſſe tam facile expelli omnem, uti crediderunt antea Philoſophi, videntes Magnetem magnum & integrum in igne corrumpi, ſuasque vires amittere; ſed Lapis non omnes amittit, & quomodocunque tractetur, aliquid retinet, veluti ex his huc usque expoſitis patet tentaminibus, & in ſequentibus etiam ulterius liquebit.

PROCESSUS NONUS.

Deſiderio flagrabam explorandi, an Magnes in vitrum converſus vim attrahendi retineret, quoniam vitrificatio eſt ultimus finis operationum Chemicarum, & quæ corpora maxime immutat: Magnetem per ſe, aut ope Borracis ſolius non in vitrum mutaveram hactenus, licet diu & vehementiſſimo igni expoſuerim; ideo Minium Plumbi additum fuit, quod cum corporibus pluribus terreſtribus, & imprimis cum ſilicibus abit in vitrum elegans, pellucidum, flavum, pulchritudine certans cum Pruſſico ſuccino: Primum igitur indagandum erat, cum quanta copia Minii Magnes in vitrum reduceretur, a minima Minii quantitate incipiendum fuit, ut certior fierem de

vi

Digitized by Google

vi ſuperſtite vel deſtructa Magnetica: Adeoque Minii, Magnetis, Borracis ana 3 drachm. optime miſtas impoſui crucibulo, quod per 3 horas igni expoſitum validiſſimo, exhibuit modo maſſam aliquam vix cohærentem, quæ minabatur quaſi in ſolidam ſubſtantiam abire vellet, ſi modo plus fluidi admiſtum fuiſſet: hæc attrahebatur a Magnete adhuc ut ante, imo tota ſubſtantia attrahebatur, æque Minium, Sal, quam Magnes: patebat igitur plus Minii addendum eſſe, & quia Arenæ triplo plus Minii eſt addendum, ut vitrum inde formetur; addidi quoque maſſæ noſtræ tantundem Minii, ut nunc eſſet ejus triplo major copia quam Magnetis, adjecta etiam fuit Borracis drachma: hæc maſſa in crucibulo per trihorium ſummo igni commiſſa, abiit in vitrum opacum fuſci coloris, admodum grave, quod fundi ducique poterat, ut vitrum ſolet; eratque homogeneum ubivis. Adeoque Magnes in vitrum ſic erat mutatus, ſnmmamque proinde operationem paſſus, quam unquam poterit: (Cauſtici ſpeculi foco excepto) in qua ſi vim ſuam retinet, eam quidem ſemper retinebit.

Hoc vitrum itaque oblatum Verſorio, id æque manifeſto attraxit, quam ante ullam perpeſſam operationem ab igne: Attrahebatur a Magnete etiam haud aliter, ac ſi verus Magnes fuiſſet, quamobrem hoc vitrum in pulverem tritum a Magnete attrahebatur, ut inſtar barbæ ipſius polis adhæſerit: Plumbum in vitrum reductum, & undiquaque ambiens partes Magnetis non ita impediit ejus vires, quam quidem parva Salis copia in præcedentibus proceſſibus, quod clarius per Experientiam, quam quidem ex ratione intelligitur, ſed plurima in Phyſicis ita comparata ſunt.

PROCESSUS DECIMUS.

Quum Antimonium ſolet fere omnia metalla in igne reddere volatilia, ea penetrando usque in intimam medullam, in ſubtiliſſimas ſolvendo partes, & ſecum avehendo, tentatum fuit, an Antimonium etiam non aliquid in Magnete operaretur, & volatile ex eo faceret id omne, quod poſſet, relinquendo inertem terreſtremque maſſam: Igitur ſumſi Magnetis & Antimonii

Digitized by Google

timonii in pulverem contuſi ana 3 drachm. quæ ambo accurate miſta inditaque crucibulo, aperto impoſita ſunt igni carbonum foſſilium in furno Anemi trium horarum ſpatio: maſſæ refrigerio commiſſæ deprehendebatur plurimum imminutum pondus & copia, ſed erat compacta, valde friabilis, nigreſcens, quæ Verſorium movebat, & trita in pulverem a Magnete haud aliter attrahebatur, quam ſi nullum ignem experta fuiſſet.

2. Manſerat in hac maſſa aliquid Antimonii, quod ulteriori operatione expellere volui, quem in finem ſumſi maſſæ prioris 4 drachm. Sulphuris vulgaris 1 drachm. Borracis Veneti 2 drachm. (per infortunium hunc Salem loco Nitri addideram) omniaque bene contuſa & miſta in crucibulo commiſi Igni ſummo reverberii, bihorii ſpatio: liquefacta hoc tempore aliquantum fuit maſſa, quæ fuit unita, ferreæ duritiei, ſpongioſaque: hæc oppoſita Verſorio 6 pollicum, illud nunc attrahebat nunc repellebat, quamobrem in hac operatione vis ex Magnete non expellebatur.

3. Huic maſſæ iterum redactæ in pulverem addidi Nitri 2 drachm. cum quo igni vehementiſſimo per bihorium rurſus commiſi; ex eo rediit maſſa nigra, dura, fragilis, cohærens, ſed valde ſpongioſa & poroſa, ac heterogenea: quæ oblata Verſorio, id nihilominus manifeſto attraxit, & reducta in pulverem, tamen tota a Magnete fortiter attrahebatur, etiamſi paulum forte minus quam ante operationem ullam: Quare Antimonium non ſecum abripit ex Magnete partem, in qua vis attractrix reſidet, licet ejus aliquam exiguam portionem volatilem reddat.

PROCESSUS UNDECIMUS.

Tandem Magnetem etiam vexandum arbitrabar Salibus Acidis, quibus hactenus non uſus fueram, quapropter Magnetis in pulverem contriti 3 drachm. immiſi phialæ vitreæ alti colli, ſuperaffudi Spiritum Salis marini ad exceſſum duorum digitorum; magna oborta fuit efferveſcentia, ex qua fumi aſſurgebant fœtentes, magnæ in phiala excitabantur bullæ,

haud aliter ac ſi limaturæ ferri hic Spiritus injectus fuiſſet; ſedatus fuit elapſo aliquo tempore hic tumultus, tum digeſta materia octo diebus, dedit Tincturam intenſe flavam, in qua totus Magnes ſolutus continebatur, absque ullis fere fæcibus; hæc Tinctura non oſtendit ullam actionem in Acum nauticam.

Nob. Boyleus hunc Proceſſum inchoaverat, verum non produxerat multum, memorat tamen ſe paucas hujus Tincturæ guttas injeciſſe infuſo Gallarum, quod abibat in atramentum nigrum, & quod diverſimode poſitum apparebat cæruleum inſtar Tincturæ dilutæ Chalybis.

Tincturæ quoque huic Magnetis affudit Salem Tartari, a quo præcipitatio fiebat, quæ evadebat ſimilis ſolutioni Vitrioli: Alteri parti hujus Tincturæ Magnetis immiſit Spiritum Urinæ fermentatæ, cujus ope acquirebat præcipitatum ex flavo rubrum: Verum non examinavit magnus Philoſophus quasnam vires hæc præcipitata continebant, & idcirco longe accuratius hæc tentamina inſtituere tenebar.

2. Ex Tinctura immiſſa retortæ, lento Igne elicui omnem Spiritum Salis Marini, donec remanebat materia perfecte ſicca, in qua operatione obſervavi Magnetem fuiſſe ſemivolatilem factum in ſolutione Spiritus Salis, non enim in fundo retortæ hæſit materia ſicca, ſed ad ſuperiorem ejus partem & in collum usque adſcenderat: erat quoque duplicis coloris, purpureo donabatur pars infima, luteo ſuprema, ſed hic a Spiritu ſalis imprimis relictus videbatur.

3. Fracta retorta ſeparatim collegi utramque materiam: Neutra ullomodo attrahebatur à Magnete, aut Verſorium nauticum commovebat. Utraque erat in aere aperto impatiens ſiccitatis: Ecce igitur iterum vis Magnetica ad ſilentium reducta; prima fronte credebam vim fore deſtructam, neque redituram in has partes, quæ tamen poſtea reverſa fuit, ut in ſequentibus patebit.

4. Maſſam utramque permiſcui, phialæque immiſſæ affudi aquam, cum qua digeſſi per biduum, prodibat Tinctura intenſe flava, ſaporis acidi & adſtringentis, atque ad fundum ſubſedit pulvis nigricans: effudi Tincturam, & reſiduo novam

ad-

Digitized by Google

adjeci aquam puram, quacum iterum illud digeſſi, ſimilemque priori acquiſivi Tincturam, qua effuſa, rurſusque reſiduo aqua addita, Tincturamque novam elicui, id repetens, quamdiu Tinctura oriebatur.

5. Omnes Tincturæ in vaſe commiſtæ per triduum, acquirebant in ſuperficie pelliculam, quæ cryſtallorum eſt ſpecies, conſtabatque ex fibris rectiſſimis, tenuibus, ſibique perfecte parallelis: interim ſubſedit pulvis flaveſcens ad fundum vaſis, quem collegi, lente & caute prius educta aqua: pulvis hic exſiccatus erat flavi coloris, ſaporis ſalſi, acidi, ſed valde adſtringentis, qui nequaquam a Magnete attrahebatur.

6. Alter pulvis nigreſcens, qui poſt digeſtionem & ablutionem cum aqua ſubſederat in §. 4. exſiccatus leniter, nullo modo ab armato Magnete attrahebatur: Hunc itaque in crucibulo per bihorium Igni fortiſſimo reverberii commiſi, frigefactus colorem nigrum habebat, ſed continebat parva fruſta duriſſima, quæ in Igne coaluerant, quaſi metallum continerent; Totus hic pulvis a Magnete iterum attrahebatur, apparebat tamen vis in initio minor, quam pulveris Magnetici ante actionem ullam Ignis.

Ecce Magnetem perfecte ſolubilem in menſtruo; in quod igitur vehementer operatur ſua vi attrahente, cum omnis ſolutio corporum in menſtruo ab ejusmodi vi, reciproca inter hæc ambo, dependeat: unde mirum non eſt, vim Magneticam non apparere in alia corpora, quamdiu menſtruum adeſt, quod in Magnetis partes tam vehementer operatur: Verum menſtruo expulſo redeunt in conſpectum Vires, præcipue altero Magnete appoſito.

PROCESSUS DUODECIMUS.

Sumſi Spiritum Nitri more Glauberiano confectum ad 3 unc. cui in Phiala alta immiſi 3 drachm. Magnetis in pulverem comminuti, vix efferveſcentia oborta fuit; digeſſi hæc ſpatio 16 dierum, eliciebatur Tinctura, perfecte pellucida, ſpiſſa tamen, coloris ex viridiuſculo flaveſcentis; remanente in fundo phialæ pulvere non ſoluto.

 2. Tin-

2. Tincturam leniter effudi, pulveremque reſiduum & non ſolutum exſiccavi; qui deinde oppoſitus polo Magnetis præſtantiſſimi, hinc inde parte aliqua ſimulabat, quaſi vellet attrahi, attamen non attrahebatur, niſi in immediato contactu: adeo ut vis Magnetica fere penitus in hoc reſiduo pulvere ſileat, quod ſequenti operatione exploravi.

3. Hunc pulverem in crucibulo commiſi Igni in furno Anemi per horam unam, evaſit pulvis rubicundus, lætioris ruboris, quam creta rubra eſſe ſolet, hic oppoſitus Verſorio 6 pollicum, id nequaquam attraxit, aut movit, nec ullo modo a polo Magnetis fortiſſimi attractus, vel tantillum motus fuit.

Hæc igitur fuit Terra iners Magnetis, in qua nulla virtus ſuperſtes erat; hanc Spiritus Nitri proinde non ſolvit, ſed modo illud ex Magnete elicit, quod virtutem habet.

4. Idcirco Tincturam exſiccavi, quæ præbuit plurimum ſubſtantiæ rubræ inſtar Golcotar vitrioli: hæc in pulverem redacta non attrahebatur a Magnete, quod mirabar primum, opinatus vim Magneticam penitus eſſe in hac operatione deſtructam; ſed judicium ſuſpendebam detegens ex ſapore, pulverem abundare Sale acido in evaporatione relicto & qui easdem fabulas cum reliquis Salibus agere poſſet: idcirco pulverem in crucibulo expoſui igni fortiſſimo reverberii per bihorium, & recepi pulverem, copia vix imminutum, coloris fulvi, inſipidum, qui vehementiſſime a Magnete attrahebatur, fere tam fortiter, quam limatura Ferri, quæ fortius a Magnete attrahitur, quam Magnes in pulverem minutus: Vere igitur dixerim me hoc modo ſeparaſſe ex Magnete partem aliquam inertem ex ea, quæ virtute pollet; ſed hæc pars non niſi mera eſſe terra videbatur, quam aliis viis forte immutare, forte non poſſem; Sublimavi eam quidem cum Sale Ammoniaco, qui penitus volatilis eſt factus ipſa manente fixa, & coloris multo obſcurioris, quam antea fuerat, Sal nihil ex ipſa reddidit volatile: poſtea materiam Magneticam lavi atque edulcoravi aqua, ut ſi quid Salis a prioribus operationibus relictum fuiſſet, id omne omnino tolleretur, pulvis exſiccatus colorem referebat obſcurum, qui a Magnete in initio parum attrahebatur, ſed qui cum ſemel vim Magnetis leniter ſupra-

ducti

ducti ſubolſecerat, vehementiſſime omnium pulverum attractus fuit, atque ad notabilem a Magnete diſtantiam elevabatur: Si hujus examini plus incumberemus, forſitan aliquid, quod labores penſaret, invenerimus; nunquam enim ars Analytica ingrata fuit cultoribus, ſed inſperata detegens, opimos ſemper dedit fructus tam fortunæ quam famæ, atque admirandis productis omne tædium, ab improbo ortum labore, ex animo delevit.

Sufficiat ex his omnibus operationibus didiciſſe, Magnetem quomodocunque tractatum manere Magnetem, neque vi Ignis, vel Menſtruorum ſolventium, vel Salium ita deſtrui, ut vim penitus amittat nunquam recuperandam, cum in omnibus deſcriptis proceſſibus ſemper eamdem retinuerit: Sed a Sale compedibus quaſi vinciebatur. Alias inſtitui præterea operationes cum Magnete, ſed quæ parum mihi ſatisfaciebant; ita eam ſolvi in oleo vitrioli poſt digeſtionem 16 dierum, quod oleum abiit in lapillum durum, qui in aqua ſolutus, præcipitem dabat pulverem gryſei coloris, ſalſum, ſed a Magnete fortiter attractum, qui in Igne rotæ per bihorium poſitus in pulverem rubrum abiit, æque ac antea vi gaudentem Magnetica.

Nob. Boyleus Magnetem diſſolvit in aqua regia, obtinuitque ſolutionem, qualis ab Auro puro fieri ſolet: poſſet hoc corpus diverſiſſimis adhuc tractari aliis modis, & procul dubio varia daret pulchra producta, quæ ſua utilitate ſe commendarent, ſed hæc tempori committenda, nobis ſufficit aliqua tentaſſe, & aliquem progreſſum, etiamſi exiguum, in hac materia feciſſe.

Sed redeamus in viam, ad alios properemus effectus, quos Magnes in Ferrum edit, quorum licet cauſam ignoremus, nihilominus plurimum ad clariorem Lapidis cognitionem conferent, nonnullos ex comparatis cum aliis exponere licebit, alios tantummodo memorare, qui non prius, quam virium Magneticarum eruta erit cauſa, explicari & intelligi poterunt: hæſitavi aliquamdiu, an ſequentia adnecterem prioribus Experimenta, quia maxima parte aliorum ſunt, nec magnam redolent ſubtilitatem, & modo inſtar collectionis indigeſtæ haberi

Digitized by Google

beri poſſunt : Verum quia ex proprietatibus rerum, earum indoles eruitur, etiam ex Experimentis Magneticis cauſa virtutis attractricis indaganda erit, nunquam idcirco multa reſpuenda erunt data, in quibus omnis ſpes ſolvendi problema concipienda eſt; quod quo abſtruſius fuerit, eo plura poſtulat cognita, ut ſolvatur & intelligatur, Sylvam idcirco Experimentorum conſivimus, quæ etiamſi nunc parvi, poſtea majoris uſus videbuntur, meliorique ordine diſponi poterunt, nam nunc modo

Hoc genus in rebus firmandum eſt, multa priusquam
Ipſius rei rationem reddere poſſis:
Et nimium longis ambagibus eſt adeundum.

teſtante Lucretio *Lib. 6.* dolendum vero eſt plurima ab autoribus, qui de Magnete egerunt, commemorari, quæ dubiæ ſunt fidei, ſaltem quæ noſtra ætate, hac in regione, noſtrisque in Magnetibus nequaquam deprehenduntur, quia non cum ſufficienti cura obſervationes inſtituerunt Philoſophi; aut quædam audita, & male intellecta, ſuis inſeruerunt ſcriptis, quod etiam conqueſtus fuit quondam Cabbeus in præſatione Philoſophiæ Magneticæ præfixa: *Certius ſcio, inquit, multos ſcriptores, etiam non infimæ notæ, ſpecioſa quædam de Magnete commenta ex aliis tranſcripſiſſe, quæ re ipſa vera non ſunt, ſi Experimenti ſubeant examen.* Non tamen erroris illico accuſare aliquem licet, qui obſervationem multum a noſtra diſcrepantem adnotavit: Experientia enim frequenti didici, quantum inter ſe differant phænomena Magnetica variis anni temporibus, aut quæ eodem die cum diverſis Magnetibus excitantur & obſervantur: Verum multa ex cerebello protruſerunt ficta experimenta Philoſophi, ut hypotheſin, ſemel ſtabilitam, tuerentur, vel melioribus quaſi confirmarent argumentis, aut in Experimentis ea, quæ hypotheſi favebant, viderunt, omiſſis aliis, quæ ſimul concurrebant: tanta enim abripiuntur plurimi mortales philautia, ut modo videant, quæ videre volunt, quæ præjudiciis conveniunt, in reliquis cœcutiant.

Ut igitur fabulas & figmenta a veritate ſegregarem, omnia repetenda erant, & ad novum examen vocanda Experimenta,

Digitized by Google

ta, quæ unquam ab Autoribus memoriæ ſunt prodita; quo modo nonnunquam errorum cauſam detexi, haud raro ortam, quod concluſio univerſalis ex particulari obſervatione deducta eſt, ſæpe inter explorandum in nova incidi tentamina; eaque, quæ alii inchoaverunt, ulterius produxi; quidnam actum fuerit ex ipſis tentaminibus intelligetur.

EXPERIMENTUM XXXI.

Communis eſt ſententia, Ferrum ſuper polo Magnetis ductum viribus attrahentibus impraegnari, eam tamen obſervatione oppoſita dubiam olim reddidit Cl. de la Hire in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Ao. 1692.* Quum virgæ ferreæ, 6 pollices longæ, 4 lineas craſſæ, præſtantem Magnetem aliquoties applicatum nullas attrahendi vires communicaſſe memorat, etiamſi virgis tenuioribus quamplurimum virtutis impertiretur, quamobrem determinatæ craſſitiei deſideraretur Ferrum, quod a Magnete vim recipere poſſet, nequaquam ad id conducente Ferro admodum craſſo: examine dignum viſum fuit hoc Experimentum, ut inde cognoſceretur, quomodo Magnes cum Ferro vires ſuas communicat: Parallelepipedum ferreum, 6 longum pollices; unum latum altumque; ſuper Magnetis, (cujus pondus erat $1\frac{1}{4}$ libræ, & tanta vis, ut ex armatura 7 Librarum geſtaret) polo aliquoties juxta longitudinem ductum fuit, hujus planæ extremitati, æque ac marginibus & angulis adhærebat pulvis Indicus, & ſcobs ferrea attracta, ab angulo aut margine Acus tenuiſſima, vix $\frac{1}{4}$ ponderis grani, parumper attrahebatur, non tamen tota geſtari potuit; quamobrem hoc Ferrum vi Magnetica, licet exigua, impraegnatum fuiſſe, liquido conſtabat: deinde exploratum fuit, an eadem moles ferrea majores acquireret tempore longiori ab eodem Magnete vires, hæc applicata ideo diei ſpatio Lapidi manſit, tum iterum pulveri Indico immiſſa, Acui chalybeæ tenui appoſita, eaſdem, non majores, attractrices vires oſtendit, quas nec auxerunt repetiti eidem Magnetis polo affrictus.

2. Tres fuerunt præparati cylindri ferrei, æque longi, ſinguli 4 pollicum & unius lineæ: extremitate una plana & cir-

circulari terminabantur, altera conica; fuerunt omnium conorum altitudines $\frac{2}{10}$ pollicis: diameter craſſiſſimi cylindri fuit $\frac{50}{100}$ pollic. cylindro hoc ſecundum totam longitudihem aliquoties ſuper Magnetis polo ducto, tum perpendiculariter ſuſpenſo ad horizontem, baſi circulari deorſum ſpectante, appoſita fuit Acus chalybea nova, graviſſima, quæ elevari poterat, quod variis explorabatur tentaminibus, tum vix ex circulari ſuperficie ſuſtenta fuit Acus tenuiſſima, nondum ponderis grani unius: inverſi deinde cylindri apici conico etiam apponebatur Acus chalybea, graviſſima fuit ponderis $1\frac{2}{10}$ grani, quæ geſtari potuit.

Diameter ſecundi cylindri fuit $\frac{86}{100}$ pollicis, qui etiam ſecundum longitudinem ſuper eodem Magnetis polo ductus fuit, ex illius extremo circulari etiam tautum Acus, gravitate grani unius, appendi potuit, ſed ab omni puncto ſuperficiei circularis attracta ſuſpendebatur: Verum inverſo hoc cylindro, ex coni apice deorſum ſpectante ſuſpendi potuerunt aliquot Acus, quarum omnium pondus fuit $7\frac{1}{2}$ granorum.

Tertii cylindri Diameter fuit $\frac{22}{100}$ pollicis, ex cujus extremo circulari ſuſpendi etiam modo potuit Acus Chalybea ponderis unius grani; verum ab apice conico plurimæ gerebantur Acus, quarum omnium ſibi adhærentium pondus erat 8 granorum.

Ex quatuor his tentaminibus ſequitur, quo Ferrum eſt craſſius, eo minori vi a Magnete eodem impraegnari, tenuiſſimum enim plurimam virtutem, quia maximum onus geſtabat, recipit: An tamen Ferrum, quo plus attenuatum, ſed ejusdem longitudinis, ſemper eo majori vi Magnetica impraegnabitur? hoc etiam exploratum fuit, eventu tamen probante determinatam poſtulari Ferri craſſitiem, quæ maximum pondus attrahat, aliam vero omnem minorem etiam exiliori gaudere virtute.

Cylindrus enim tenuior, Diametri $\frac{12}{100}$ pol. ejusdemque cum prioribus longitudinis, tantummodo ex apice conico pondus ferreum 4 granorum geſtavit: & fila tenuiora ferrea ſuper eodem deducta Magnetis polo, iterum pondera ferrea leviora tantum attraxerunt: quare datur craſſities Ferri, quæ

a polo

Digitized by Google

a polo dati Magnetis, maxima vi attractrice induitur, aliaque omnia ferramenta, craſſiora vel tenuiora minorem vim ab eodem Magnete recipiunt.

Extremitates autem conicæ cylindrorum videntur ad apicem obtuſum condenſare aut colligere vim Magneticam, quia ex hiſce apicibus pondus ferreum multo gravius, quam ex plano extremo circulari geſtatum fuit: Cylindros deſcriptos eum in finem præparaveram, ut detegerem, an inter craſſities, longitudines, & vires a Magnete cum ipſis communicatas quædam proportio daretur, ſed mihi ipſi in hiſce Experimentis non ſatisfeci, neſciens utrum majori dexteritate aliiſque auxiliis non plus Ferri conorum apicibus applicari potuiſſet, præterea ab apicum figura varia oritur magna inter vires attrahentes differentia, atque hic quid aliud latet ſubtile, quod majori labore eruendum erit poſtea.

Nunc videamus, quantum variet virium Magneticarum communicatio poſito alterius figuræ ferro; parallelepipeda ſequentibus inſervierunt Experimentis, quorum omnium longitudo erat 4 pollicum.

3. Parallelepipedi primi latitudo erat $\frac{48}{100}$ pollicis, altitudo $\frac{18}{100}$ poll. in quo, lente & aliquoties ſupra eundem polum Magnetis ducto ſecundum longitudinem, ita ut latitudine ſua Magnetem attigerit, vis tanta attractrix obſervata fuit, ut ab extremitate plana ſuſpendi potuerit onus 25 granorum: Deinde idem parallelepipedum eidem polo Magnetis appoſitum, eadem directione Lapidi affrictum fuit aliquoties, ſed altitudine Magnetem contingente, tum ex eadem extremitate ſuſpenſum fuit pondus ferreum 35 granorum; adeo ut cum eodem ferro diverſa vis attractrix communicetur a Magnete, prout hic varium ferri latus attigerit.

Secundi parallelepipedi latitudo fuit $\frac{22}{100}$ pollic. altitudo $\frac{13}{100}$ poll. quod ſecundum longitudinem ſuper eodem polo Magnetis ductum, ita ut ſua latitudine Lapidem attigerit, ad extremam planamque ſuperficiem geſtare potuit pondus 145 granorum: Deinde eadem directione ſuper eodem polo Magnetis latum, ut altitudine lapidem attigerit, ex extremo eodem geſtavit modo 64 grana.

Digitized by Google

Tertii parallelepipedi latitudo fuit $\frac{35}{100}$ poll. altitudo $\frac{5}{100}$ poll. quod latitudine ſua Magnetem attingens, ſuper eodem ejus polo ductum, tandem ab extremitate geſtavit 267 grana: Verum poſtea ſecundum altitudinem ductum, eaque attingens lapidem, modo attrahere potuit grana 57.

Corol. 1. Ex hiſce liquet Experimentis Ferrum oblongum & planum ab eodem polo Magnetis majoribus viribus donari, quam cylindricum: vires fuiſſe cum parallelepipedis majores communicatas patet, 1. quia primum geſtavit ab extremo ſuo 25 grana: cylindrus autem ſecundus modo grana $7\frac{1}{2}$. 2. parallelepipedi extremitas erat ſuperficies plana, nondum deſinens in cuſpidem, cæteroquin plus ponderis geſtaſſet, cum cylindrus ex apice tantum potuit ferre grana $1\frac{2}{10}$. 3. pondus parallelepipedi erat gravius eo cylindri, & latitudo major quoque diametro cylindri.

Corol. 2. Quanta quoque eſt diſcrepantia virium communicatarum cum parallelepipedis, prout latitudine vel altitudine ſua Magnetem attigerint? Suſpicaremur Ferrum latitudine & altitudine ſimul ſuper Magnete ductum majores ablaturum vires, quam ſi modo latitudine ſua Magneti affrictum fuiſſet, quod in primo parallelepipedo videbatur obſervari, ſed in ſecundo & tertio obtinet contrarium, cum in iis vires, antea magnæ, imminuantur plurimum, affrictu altitudinis, ſequente eum latitudinis.

Corol. 3. Si comparemus vim attractricem in parallelepipedo 6 pollices longo, unum pollicem alto latoque, cum iis parallelepipedi primi 4 pollices longo, erunt circiter ut 1 ad 50. attamen ſi utriusque craſſitiei habeatur ratio, erit hæc primi Ferri ad alterius ut $11\frac{426}{864}$ ad 1 quamobrem ſi vis proportionalis craſſitiei communicaretur, geſtanda fuiſſent a parallelepipedo unum pollicem craſſo, 2 circiter grana, cum modo $\frac{1}{4}$ attracta fuit; datur igitur quædam craſſities Ferri in determinata longitudine, quæ viribus ſummis a Magnete imprægnatur, ultra quam craſſiora ferramenta, æque ac tenuiora minores vires recipiunt; Nam lamella 4 longa pollices lata $\frac{25}{100}$ poll. alta $\frac{1}{100}$ affricta eidem polo Magnetis, inde abſtulit vires, quibus modo 12 grana geſtabat.

In-

Digitized by Google

Incideram, memorata intuitus Experimenta in ſuſpicionem, Magnetem vibrationibus tremulis agitari, in his vim conſiſtere, eas cum Ferro ſibi applicato communicari, idcirco in hoc obſervari majores quam in altero, quia facilius recipiuntur, & melius retinentur: Quoniam vero pannus fidibus pulſatis ſonantibusque applicatus, extemplo tremores ſonosque ſuffocat, videbatur quoque vibrationes Magnetis imminuturus aut deleturus; ſuper polo eodem Magnetis triplicato panno obducto parallelepipedum tertium (ejus prioribus viribus in Igne expulſis) aliquoties ductum fuit, nihilominus inde abſtulit vim attractricem 9 granorum. Deinde pannus duplicatus modo obductus fuit polo, idem Ferreum ſupra pannum trajectum vim recepit elevandi grana 17, tandem ſimplici obducebatur polus panno, idemque trajectum ferrum vim habuit geſtandi 47 grana: expulſa in Igne vi Magnetica ex ferro, ad intervallum 3 linearum a Magnete iterum juxta polum trajectum eſt parallelepipedum, nihilominus vim recepit geſtandi pondus 4 granorum.

Omnia hæc Experimenta clare probaverunt Magnetis vim non in tremore partium conſiſtere, quum communicetur cum Ferro ipſum non attingente, aut ducto ſupra pannum tremores ſuffocaturum; ſed ad intervallum a Magnete inſigne fieri virtutis attrahentis communicationem; hæc indicant Magnetem medium in Atmoſphæra ſuarum virium, quæ ad notabilem diſtantiam diffunduntur, hærere.

4. Quoniam Experimenta cum prioribus cylindris aut parallelepipedis ferreis mihi non ſatisfecerant, confectæ fuerunt 6 laminæ rectangulæ, accurate æque craſſæ, quam proxime $\frac{1}{100}$ pollic. erant quoque æque longæ, nempe 4 pollicum, latitudine erant 1, 2, 3, 4, 5, 6 linearum: hæ omnes ter ſuper eodem polo Magnetis cum eadem vi applicatæ, æque celeriter ductæ fuerunt, ut æquabiliter vi Magnetica imprægnarentur; tenuiſſima erat prima, quæ modo pondus $1\frac{1}{4}$ grani ab una ſui extremitate ſuſpendit.

Altera latitudinis duarum linearum geſtavit 10 $\frac{5}{8}$ gran:
Tertia latitudinis 3 linearum geſtavit $7\frac{5}{8}$ gran.
Quarta latitudinis 4 linearum tulit 2 grana.

Digitized by Google

Quinta latitudinis 5 linearum tulit $1\frac{1}{2}$ gran.
Sexta latitudinis 6 linearum tulit $1\frac{1}{10}$ gran.

Quæ Experimenta etiam modo probant id, quod ſuperius innuimus, Ferrum determinatæ latitudinis viribus attrahentibus maximis a Magnete imprægnari, alia autem magis minusve lata ferramenta minori vi donari; præterea nulla proportio inter latitudines & vires obſervatas datur conſtans.

5. Tandem explorandum erat, an Ferrum altero longius majoribus viribus a Magnete imbueretur. Quamobrem lamina ferrea, ejusdem craſſitiei cum 6 prioribus, 5 lineas lata, pollices $13\frac{1}{4}$ longa ſuper eodem Magnetis polo perducta fuit, uti ſuperiores; hæc ab extremo geſtavit pondus ferreum 25 granorum: abbreviata ut modo eſſet 10 pollices longa, iterumque ter ducta ſuper eodem Magnetis polo geſtavit 33 grana; cum erat 9 pollicum ſuſtinuit modo 19 gran. cum erat 8 pollicum geſtavit 17 grana, & 4 longa pollices geſtavit modo $1\frac{1}{2}$ gran.

Ex hoc Experimento etiam conſtat poſito ejusdem latitudinis & craſſitiei Ferro, id quod eſt longius majoribus viribus imprægnari breviori, attamen modo usque ad aliquam cum perventum ſit longitudinem, tum maximis donari viribus, a qua ſi receſſerit longitudine majori, aut brevitate, minores a Magnete vires aufert: Sed maxima virium obſervatur differentia inter longitudinem 10 poll. & 4 pollic. hæc enim tantum pondus $1\frac{1}{2}$ grani tulit, altera geſtante 33 grana: non quoque videtur proportio dari inter ferri longitudinem & virium quantitatem.

EXPERIMENTUM XXXII.

Lamella Chalybea temperata, 4 pollices longa, $\frac{4}{10}$ pollic. lata $\frac{1}{10}$ pollic. alta, ſuper polo Magnetis ducta ter, lente & cum determinata appreſſione, ab extremo ſuo geſtavit pondus ferreum 72 granorum: lamella ferrea mollis, accurate ſimilis & æqualis priori ſuper eodem polo Magnetis ter ducta quoque, cum eadem appreſſione, ab extremo ſuo geſtare tantum potuit ferrum 10 granorum repetiti affrictus ad eundem Magnetem non communicaverunt majores ferro vires; adeo ut Magnes

Digitized by Google

gnes multo majores vires cum Chalybe communicet quam cum Ferro, & ſecundum hoc Experimentum quidem ſepties majores; an eadem proportio in aliis corporibus æqualibus ex Chalybe & Ferro confectis obtineat, non determino: Notaverunt plurimi Autores cum Chalybe Magnetem plus virtutis quam cum ferro communicare, ſed eorum nemo proportionem accurate obſervavit; multum differentiæ procul dubio dabitur, prout Chalybs eſt purior impuriorve, & Ferrum hujus alteriusve indolis, ex Sueciæ vel Germaniæ fodinis effoſſum.

EXPERIMENTUM XXXIII.

Magnes fortius trahit Ferrum quam Chalybem; & fortius Chalybem mollem quam temperatum, fortius temperatum, quam qui ſummopere induratus eſt.

Memini hoc olim Hartſoekerum quoque obſervaſſe, adnotantem, ſi Magnes poſſit elevare regulam Chalybeam gravitatis 3 unciarum, ipſum tum ad minimum regulam Ferri molliſſimi unciarum quatuor elevaturum: Dechales contrarium quidem ſtatuit, niſi forte de viribus Magnetis, cum Chalybe in majore quantitate communitatis hæc opinatus fuerit, uti in præcedenti Eperimento monitum fuit.

EXPERIMENTUM XXXIV.

Nonnulli Magnetes multo plus virium communicant cum Ferro, quam alii: neque illi, qui fortiſſime trahunt magnam Ferri molem, aut qui maximi ſunt, ſemper tantum virtutis dant Ferro, quam parvi debilesque.

Hoc diu obſervaverunt omnes fabri Acuum nauticarum, idcirco ſemper quærentes *Liberales*, ut vocant, *Magnetes*, licet non magnam molem Ferri attrahant: Experimentum cepi cum Magnete præſtantiſſimo, ſuam virtutem manifeſto ad 14 pedum Rhenolandicorum diſtantiam exſerente, qui ſi bene armatus fuiſſet, forte 50. Libras & ultra, ferri, geſtaſſet. Hujus polo Boreali lamellæ ferreæ affrictæ ſunt, quarum vis, appendendo extremitatibus pondufcula, explorata fuit: his deinde

ignitis, ut vi accepta orbarentur, a Magnete parvo debilique, qui tantum Libras 4 elevabat, communicata vis attrahens multo major: inſtituens hoc Experimentum curavi, ut ſuper polis cognominibus utriusque Magnetis Ferrum duceretur, cum æquali celeritate, eadem appreſſione, & æqualibus repetitionibus, cæteroquin nihil accurati concludi potuiſſet: Cl. Whiſtonus idem confirmat tam ex ſua experientia, quam ex ea præſtantis Fatii, & Colonelli Windhami: Sed attendit ad celeritatem vibrationum, quibus eadem Acus oſcillabat affricta diverſis Magnetibus: atque ita ſimul adnotavit vim directricem non melius impertiri Acui a Magnete magno quam ab exiguo: Notandum autem plerumque Magnetes fortiores plus virium cum Ferro communicare quam debiliores:

Ex hoc Experimento videtur ſequi, vires in omnibus Magnetibus non eſſe eodem modo comparatas, has melius a Ferro recipi poſſe aliis: Nam probabiliſſimum eſt Magnetem fortiſſimum plures vires ex ſe emittere, quam debilem, quomodo enim poſſet alioquin fortiſſimus eſſe, ſive maximam Ferri quantitatem geſtare, niſi plurimas vires de ſe ſpargeret; hæ tamen a Ferro non recipiuntur ſemper in tanta copia, quam quidem illæ, quæ ex Magnete debili effluunt, & copia minores ſunt: quare nonnullorum vires magis conveniunt cum fabrica partium Ferri, quam aliorum.

Datur ita etiam Ferrum, quod a Magnete parum virtutis accipit, dum interim aliud Ferrum ab eodem Magnete majori vi donatur.

EXPERIMENTUM XXXV.

Si Ferrum ſubitiſſime ſupra Magnetem ſemel ducatur, aliquantum virtutis acquirit, ſi repetatur affrictio ſupra eundem Magnetis locum & cum eadem directione, ferrum a Magnete elevando, quando ad extremum perductum eſt, augetur vis in Ferro, donec poſt aliquot repetitos affrictus acceperit omnem vim, quam poteſt: poſtea enim ſæpius reiterati affrictus ſupra eundem Magnetem, nihil plus virium Ferro concedunt.

Hoc

Digitized by Google

Hoc confirmavit Sturmius in *Phyſic. Elect. Tom. 2. pag. 1090.* In hoc Experimento Ferrum a Magnete tantum determinatas acquirit vires non auctas, etiamſi millies Lapidi affricetur, quod non evenit, quia pluribus viribus accipiendis foret impar, ſed quoniam Magnes ille huic moli majores aut plures tribuere nequit; ſi enim hoc Ferrum ſuper liberaliori Magnete ducatur, majorem vim attrahendi acquirit.

Si Ferrum non ductum fuerit ſuper Magnete, ſed tantummodo applicatum, tum non niſi elapſis aliquot horis impraegnatur vi Magnetica, quemadmodum recte adnotavit Cl. Wolfius, non tamen tot vires hoc modo recipit, ac ſi duceretur ſuper Magnete: Quoniam igitur mera Ferri applicatio ad Magnetem, aut velox ſuper eo ductus non largitur multum virtutis Ferro, præſtat hoc lente & cum valida appreſſione Magnetis polo attriviſſe.

EXPERIMENTUM XXXVI.

Si Ferrum affrictum forti liberalique Magneti vim magnam acceperit elevandi aliud Ferrum; tum rurſus ducatur ſuper polo Magnetis debiliorum virium, plurimum de vi accepta priori amittit, multo minus Ferri elevabit, gaudens tantum virtute, quam cum eo debilior Magnes communicaſſet.

EXPERIMENTUM XXXVII.

Si lamina ferrea, ſuper alterutro Magnetis polo ducta ſiniſtrorſum, vi attractrice imbuta fuerit, deinde reducatur dextrorſum maximam virtutis partem, quam in priori tractu acquiſivit, amittet, ea quæ ſupereſt hæret in laminæ extremitate, quæ ultimo Magnetem attigit.

Nunquam igitur Ferrum Magneti affricandum eſt, illud ducendo dextrorſum, & reducendo ſiniſtrorſum, nam poſt plurimos ejuſmodi itus redituſque Ferrum nihil virtutis accipiet: hoc recte quondam obſervavit Barlow, & Riccioli in *Geograph. p. 338.* Animadvertit præterea Eruditiſſimus Derhamus, Ferrum ita affrictum non in ſuis extremitatibus habere polos, ſed in

Digitized by Google

in centro, vel prope illud: aliquando unum polum eſſe prope centrum, alterum ad alterutrum extremum: aliquando ambo extrema attrahi ab eodem polo Magnetis, ab altero ejus polo repelli: in quo caſu polus repellens ſemper inveniebat partem attrahentem prope centrum: In aliis obſervavit ferramentis, vim directricem eſſe converſam, eorumque extrema attrahi & repelli plane contrario modo quam naturaliter ſolet. Conf. *Philoſ. Tranſ. No. 303.*

EXPERIMENTVM XXXVIII.

Viribus alicujus Magnetis in Ferrum, data diſtantia remotum ſecundum noſtram ponderandi methodum accuratiſſime cognitis, lapidi affricentur plurima corpora ferrea, quæ vi Magnetica impraegnentur; tum ſtatim exploretur vis denuo Magnetis in Ferrum; an permanſerit, utrum decreverit: obſervabitur perpetuo perſeveraſſe ſine ullo decremento.

Plures hanc obſervationem memoriæ prodiderunt, uti Normannus in *New Attract. cap. 1.* Gilbertus & Hartſoekerus tandem, qui mihi ſuum nonnunquam teſtatus dolorem, ſe ex Jobloti aſſertis in errorem illapſum, contrarium ſuis inſeruiſſe ſcriptis, Magnetes enim nunquam aliquid de virtute amittere, quamvis eodem die plurima ferramenta ipſis applicata fuerint.

Eſt hoc profecto admodum paradoxon, nam ſi Magnes tantundem ſuæ virtutis cum Ferro communicet, quantum Ferrum recipit, tum ſæpe lamella magnitudinis determinatæ acquiſiviſſet $\frac{1}{8}$ partem virium Magnetis, adeoque 8 lamellæ vim æqualem illi, quam Magnes habet, accepiſſent; & 64 lamellæ octies vim totam Magnetis adeptæ fuiſſent, ſive octies orbatus fuiſſet Magnes penitus ſua virtute: verum Magnes eandem vim ſemper conſervat, etiamſi intra horam non modo 64 ferramenta, ſed duplo plura, ſuper eo ducantur, imo obſervante Normanno, etiamſi 10000 laminæ, Acuſve ipſi affrictæ fuerint.

An igitur Magnes novam vim aliunde continuo acquirit, illi æqualem, quam communicat? Nam ope ex ſe emiſſorum effluviorum fieri communicatio nequit, quia horum tam æqua-

bilis

bilis & ſubitanea generatio, qualis deſideraretur cum ferramenta plurima ſubito intra anguſtiſſimum temporis ſpatium ipſi applicantur, fieri non poteſt. Unde igitur hæ vires attrahentes, & tam æquabili copia accedent ad Magnetem, ut nihil ullo affrictu hic amiſiſſe videatur? An non potius lapis nihil de ſua ſubſtantia communicat cum ferro, ſed tantum vim, in metallo ſemper latentem, excitat, & quietam deducit in actum? Nam nonnunquam contingit, ut Ferrum ſuper Magnete ductum, majus pondus elevet, quam ipſe Magnes, obſervante de la Hirio in *l' Hiſt. de l' Acad. Roy Ao. 1717.* Hic virium in Ferro ſupra Magnetem exceſſus, an ab ipſo Magnete orietur? tum minus erit in cauſa quam in effectu, quod repugnat: ſed ſi vis major in Ferro latuerit, quæ a Magnete in actum modo deducitur, intelligi poteſt aliquid, ut & quomodo Magnes in innumeris ferramentis eodem die vim excitaverit, demonſtrari hic tamen poteſt nihil.

EXPERIMENTUM XXXIX.

Magnes multo fortius attrahit Ferrum purum, quam rubiginoſum: quia rubigo eſt ſpecies Vitrioli, ſive Sal mixtum cum Ferri particulis; demonſtravimus autem ſupra in Chemica Magnetis Analyſi, Salem vires Magneticas coercere, atque ad ſilentium deducere, idcirco vis Magnetis non tanta cum efficacia in Ferrum rubiginoſum agit, quam in purum: quamobrem nequaquam conſentio cum Tachenio in *Clave Hippocr. Medic. cap. 9.* hoc explicante, *quod ex rubigine acidum ferri exſpiravit, & ob id ejus odorem mater* (Magnes ſcilicet) *non percipit.*

EXPERIMENTUM XL.

Magnes inermis, qui poteſt elevare maſſam ferream duarum unciarum, quod eſt maximum pondus ab eo ſuſtinendum; non poterit tamen elevare aliud Ferrum unciæ unius cum uncia alterius metalli, etiamſi ſuperficiem ſimilem priori maſſæ habuerit: quemadmodum recte obſervavit Dechales.

Digitized by Google

EXPERIMENTUM XLI.

Magnes in aliquot partes ope ſerræ dividatur, ne concuſſione interiora ejus turbentur, tum ſumma ponderum Ferri, quam omnia fragmenta ſeorſim examinata ſuſtinent, multum ſuperat illud pondus, quod antea a Magnete integro elevabatur.

Raro grandis datur Magnes, qui ſuum geſtare poteſt pondus: minores novi plurimos, qui vim attrahentem decies, vigeſies & ultra ſuperantem ſuum pondus poſſident; minimos vidi, quorum vir us quingenties gravitatem excedebat: Quia autem grandis Magnes conſiderari poteſt inſtar congeriei plurimorum parvorum, in unam conjunctorum maſſam, hi ſibi additi nequeunt tantam vim in Ferrum exercere, quam ſeparati: Demonſtratum enim eſt in Experimento XVI. Vim Magnetis in Ferrum decreſcere, prout majori ab eo abeſt diſtantia: Sit Magnes A *Tab. 2. fig. 3.* qui attollere poſſit Ferrum B, concipiatur diviſus in 9 partes, quas figura exhibet, apparebit intuenti, Ferrum B eſſe quidem immediate applicatum partibus 1, 2, 3. Sed diſtare a partibus 4, 5, 6 craſſitie partium in ſerie anteriori, quamobrem hæ agent modo in Ferrum, quemadmodum Magnes in id, tantopere a ſe remotum, operatus fuiſſet: Quia autem partes 7, 8, 9. multo plus diſtant a Ferro B, quam ſeries media, iterum minus in illud operabuntur; adjuvabunt tamen ſua virtute actionem ſeriei primæ in Ferrum: Quod ſi 9 partes a ſe ſeparatæ fuiſſent, atque ſingulis Ferrum immediate apponeretur, id ſingulas contingens ſumma vi attractum fuiſſet, unde ſumma ponderum ab his 9 attractorum multum ſuperaret pondus ab unita maſſa A geſtatum: quo A in minores partes erit diviſum, quibus ſingulis Ferrum geſtandum traditur, eo plus ponderis elevabitur ab omnibus ſimul: quo autem A grandior moles exiſtit, eo partes poſteriores magis diſtant ab iis, quibus Ferrum applicatur, & idcirco minus in id operari poſſunt.

EX-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM XLII.

Quo Magnetes ſunt majores, licet non fuerint eximiæ virtutis, eo ad majorem diſtantiam vires ſuas diffundunt: Quare præſtantes, ſed parvi Magnetes non tam late ſuam vim exſerunt, quam magni, licet inertiores; quod etiam experientia ſe didiciſſe confirmat Hartſoekerus, ideo tres quatuorve Magnetes bene ſecum invicem juncti ad majorem diſtantiam agunt, quam ſinguli ſeorſim.

Ad magnum ſæpe intervallum a lapide vis attractrix diffunditur; Experimenta nonnulla feci cum aliquo grandiori, qui manifeſto operabatur in diſtantia 14 pedum Rhenolandicorum. Optime cognoſcetur ad quodnam intervallum vis ex Magnete extendatur duobus ſequentibus modis. 1. Acus Chalybea tenuiſſima imponatur ſuperficiei Aquæ, ut natet in medio, tum in magna diſtantia poſitus Magnes primum ſit, qui admoveatur ſenſim, & ita ut linea tranſiens per polos Acum verſus dirigatur, appropinquet Magnes eousque, donec Acus moveri incipiat, quæ tandem adnatabit parieti vaſis Magnetem ſpectanti. 2. Vel Verſorium mobiliſſimum, 6 pollices pluresve longum in Meridiano ſuo locetur, notato gradu cui cuſpis reſpondet, tum Magnes ex longo intervallo ſenſim admoveatur, ita ut axis ſit ad Acum perpendicularis in eodem horizontali plano, donec a ſitu incipiat Verſorium detorqueri; hæc diſtantia erit longitudo virium Magneticarum, ſive radii activi; hujus methodi mentionem quoque fecit Fontenellius in *l'Hiſtoire de l'Acad. Roy Ao.* 1717.

EXPERIMENTUM XLIII.

Poſſunt fragmenta Magnetum varia conjungi in unam maſſam, quæ multas vires exercebit, modo inter & circum partes fundatur plumbum: ſunt fragmenta hoc ordine locanda, ut Poli ejusdem nominis ſpectent eandem partem: tum enim diſpoſita ſunt, quemadmodum a Natura partes locatæ fuiſſent magni Magnetis, ars hic imitata Naturam e parvis componit

 majo-

Digitized by Google

majorem molem: Dechales aliique plurimi hoc noverunt & experientia comprobarunt.

EXPERIMENTUM XLIV.

Nonnunquam contingit, ut grandis Magnetica moles non oſtendat multum virium attrahentium, cum eadem in fragmenta plurima diſſecta, aliquam exiguam portionem exhibeat magnis viribus donatam, a qua, in medio Lapide, tanquam a corde molis, vis omnis pependit, quæ diſperſa per totam majorem maſſam, aut egredi impediebatur, vel quaquaverſum per totam molem diſtributa debilitabat loca polaria.

EXPERIMENTUM XLV.

Tab. 2. fig. 4. Supra Magnetem generoſum & grandem A, ad notabilem ab ipſo diſtantiam teneantur duæ claves ferreæ B, C, nunquam antea vi Magnetica imprægnatæ, ex clave C ſuſpendetur B K, imo hæ ambæ nonnunquam feruntur a tertia clavi D: ſi ad majorem diſtantiam a Magnete attollatur D, ſimul cum adhærentibus ſibi clavibus C, B, tum ſolutæ a ſe mutuo decidunt: Ad magnam autem diſtantiam a Magnete removeri claves poſſunt, antequam ſolvantur, quippe obſervavit Derhamus in *Philoſ. Tranſact. No. 303.* Magnetem Societatis Regiæ Britanniæ ſuſpendiſſe claves duas ex ſe mutuo ad intervallum 8, 9, vel 10 pedum ab ipſo Magnete.

Obſervamus in hoc Experimento vim Magnetis attractricem per ipſum tranſire Ferrum, & ita ad inſignem diſtantiam extendi: miramur hic tamen Clavim B K non tantopere trahi a Magnete A, quam a clave C, huic enim adhæret, non Magneti: attamen Magnes eſt cauſa attractionis, ſolvuntur enim illico a ſe claves, ſimulac altius ſupra Magnetem elevantur: Cur itaque clavis C adeo remota a Magnete, fortius trahit clavim B, quam Magnes A eam trahit? forſitan aliquis opinaretur clavim B non trahi a Magnete, ſed repelli contra C, quod verum non eſt; nam trahitur B fortiſſime a Magnete; hoc patet, ſi polus Magnetis fuerit in E, & clavis B circa eum circulariter, ſed ad notabilem diſtantiam, in latioris ſcilicet circuli peripheria,

cir-

Digitized by Google

circumferatur, pars K inferior verſus E trahetur, totaque clavis ſitum acquiret valde obliquum, & circumducta ſuperficiem conicam deſcribere videbitur: in inſtituendo hoc Experimento præterea obſervatur, axe Magnetis perpendiculari ad horizontem poſito, claves altius ſupra Magnetem attolli poſſe ſalva attractione, quam axe horizonti parallelo: & ſi polus Boreus Magnetis ſurſum ſpectaverit, tum omnium altiſſime & in maximo a lapide intervallo claves attolli poterunt ſuperſtite cohærentia mutua.

EXPERIMENTUM XLVI.

Tab. 2. fig. 5. Aliquot parvi globi ferrei, C, D, E, ſibi applicati, & ex ſe ſuſpenſi attrahantur ſerie recta ad horizontem perpendiculari a polo A Magnetis P A, deinde polus cognominis A, alterius Magnetis B lente admoveatur globo infimo E, a quo notabili adhuc remotus intervallo, ſeparabit globum E a D, totamque globorum feriem D C fugabit, obliquum ei ſitum dando.

Eſt perpetuæ obſervationis polos cognomines duorum Magnetum ſe invicem fugare; hoc poſito, polus A Magnetis A P ad ſe trahit globorum ſeriem E D C, directione ab E ad C, adeoque omnes globorum infimæ partes erunt poli cognomines ipſius A, & ſupremæ partes erunt cognomines poli P, poſito igitur Magnetis B S polo B cognomine ipſius A, hoc eſt infimarum partium globorum, debebunt hæ omnes a polo B fugari, ſi vis fugans ipſius B, ſit major vi trahente poli A in globum remotiſſimum E, in quem parum tantummodo operari poteſt, globus E fugatus nimirum a polo B, ſeparabitur a reliquis. Loco globulorum ferreorum idem Experimentum etiam optime inſtituitur cum acubus, quæ ex ſuis ſuſpenſæ extremis, ſibi adhæreſcendo longam conſtituunt ſeriem, ſi circa infimam Magnes B S circumagatur, eam fugabit, atque in circulum deducet, uti etiam eleganter adnotavit Cl. Wolfius in *Meditat. Ingen. Tom. 3.* Si vero polus S, Magnetis B S Acui infimæ obſeratur, hæc illi advolabit extemplo.

Digitized by Google

EXPERIMENTUM XLVII.

Si polo Magnetis majorum virium apponatur aliquod oblongum Ferrum, jacens in plano horizontali lævigato, alterique extremo Ferri polus alterius nominis, ſed Magnetis debilioris virtutis applicetur, huic Magneti lente retro tracto, ut Ferrum in plano maneat, ſæpe adhærebit Ferrum, avulſum a fortiori Magnete.

Plurimi hunc obſervaverunt effectum, uti Kircherus in *Lib. de Magn.* Gaſſendus *ad Diog. Laert. p. 205.* Rohaultus in *Phyſic. part. 3. Cap. 8. §. 54.* de la Hire in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Ao. 1717.*

EXPERIMENTUM XLVIII.

Acus Magnetica ponatur in æquatore Magnetis Sphærici, parallele ad axin Magnetis, acus extremo apponatur regula ferrea, quæ ei adhærebit tam firmiter, ut regula eam circum ducere circa totum Magnetem queat, & in ſitum quemcunque protrahere.

EXPERIMENTUM XLIX.

Tab. 6. fig. 1. Si Magneti præſtantis virtutis A adhæſerit ſphærula ferrea B, attracta, atque regula ferrea C D tetigerit punctum Sphæræ oppoſitum puncto contactus cum Magnete; poterit regula C D adimere Sphæram a Magnete, ſed ſi Magnes debilium fuerit virium, tum regula non poterit Sphæram B a Magnete avellere: Cl. de la Hirius inſtituens hoc Experimentum cum duabus regulis ferreis, quarum ea minima erat, quæ adhærebat Magneti, notat majorem regulam abſtuliſſe quidem minorem a Magnete, ſed ambas a ſe ſeparatas fuiſſe, poſtquam a Magnete duobus tribusve pollicibus receſſerant.

EXPERIMENTUM L.

Cuſpis Acus chalybeæ hebetata fuit, capite manente craſſiori, cuſpide applicata Magneti fortiſſimo & capite virgæ ferreæ,

ſemper

Digitized by Google

ſemper deductæ a Lapide virgæ adhæſit firmiter Acus, a Magnete ademta: capite Acus deinde applicato Magneti, & cuſpide regulæ ferreæ, aliquando avellebatur Acus a Magnete, aliquando non, remota ut ante regula.

Tum cuſpis Acus reddita fuit acutiſſima, & caput optime applanatum, cuſpide applicata Magneti, & capite virgæ ferreæ, huic ſemper Acus adhæſit, tollique a Magnete potuit. Sed capite Acus applicato Magneti, cuſpide virgæ, nunquam adhæſit virgæ, ſed applicata Magneti manſit: idcirco prima fronte opinabar, cum aliis Philoſophis Acum adhærere corpori, quod pluribus attingebat punctis, attamen erroneam hanc fuiſſe opinionem plura me docuerunt Experimenta, nam clavis, cujus planities magna, appoſita fuit plano Magnetis polo, adeo ut contactus in lata ſuperficie daretur, tum caput alterius clavis rotundum applicatum fuit capiti rotundo prioris clavis, ut contactus ambarum in puncto tantum fuerit, nihilominus clavis ſecunda abſtulit primam a Magnete; inſtitui hoc Experimentum cum Cl. Hartſoekero, tum affirmante, ſe idem paradoxon ſemper obſervaſſe, quod etiam adnotavit de la Hirius in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Ao. 1717.* ratus, Ferrum eſſe fortiorem Magnetem ad attrahendum Ferrum ipſo Lapide, hinc regulam ferream adimere aliam a Magnete: Hoc tamen videtur nimis precario aſſumtum, cum a Magnete præſtantiſſimo Ferrum vix viribus donatum adimit aliud Ferrum: præterea ita non ſolvitur difficultas, quomodo Magnes debilior a fortiori abripiat Ferrum in Experimento XLVII. Supponit quidem Philoſophus debiliorem Magnetem vires acquirere a fortiori, ſed demonſtrandum foret debiliorem fieri fortiorem ipſo Magnete præſtantiſſimo, quod an concipi concedive queat vehementer dubito: Sunt hercle multiplicia Magnetum phænomena, & pauciſſima, quæ ab animo intelligi poſſunt noſtro, hæc ab Exp. XLVII. ad L, ſunt quidem inter ea, quæ omnium minime comprehenduntur.

EXPERIMENTUM LI.

Si aliquot Acus vulgares, vel laminæ parvæ ferreæ ponantur in ſerie quadam juxta ſe invicem, Magnete attingente unam

Acum

Digitized by Google

Acum vel laminam, cohærebunt omnes inter ſe & cum Magnete, cohærebit tamen fortius ſecunda cum prima, quam tertia cum ſecunda, vel quarta cum tertia, erit enim eo minor cohærentia, quo Acus vel virgæ magis a Magnete diſtiterint: tranſit igitur vis Magnetis ex Ferro in Ferrum; aut ſuſcitata vi Magnetica in hoc Ferro, ſuſcitatur quoque in vicino, & ſic porro usque ad ultimum: Effectus hiſce analogi conſpiciuntur in duobus turbinibus ferreis, quorum hic attingit Magnetem, alter ex priori ſuſpenditur, ambobus ſe contingentibus in puncto, cohærent tamen attracti vi Magnetica, poteſtque in gyrum velocem & oppoſitæ directionis uterque moveri, gyratio enim attractionem non tollit.

EXPERIMENTUM LII.

Si lamina ferrea Magneti affricetur ſecundum longitudinem ſuam, pars, quæ ultimo Magnetem tetigit, plus virium habet, quam quæ primo applicabatur Lapidi, ut igitur extremitas Ferri imbecillior easdem vires ac altera recipiat, affricanda eſt polo oppoſito Magnetis.

EXPERIMENTUM LIII.

Regula Chalybea temperata ſecetur in aliquot partes rectangulas, quæ omnes ſuper lamina poſitæ cuprea diverſo ſitu juxta ſe invicem quam antea cohæſerant, bene apprimantur, ut quaſi corpus unitum forment: Supra hunc apparatum tranſeat Magnes fortiter appreſſus, tum regula viribus imprægnabitur, eo majoribus, quo partes ſe arctius contigerint, ſi autem vix ſe contigerint, non niſi paucæ cum iis communicatæ erunt vires.

EXPERIMENTUM LIV.

Tab. 6. fig. 2. Tabulæ D inſiſtat Acus C D perpendicularis, attracta a Magnete ſuperius poſita A B, tum admoveatur Acus F G transverſe, quæ ulterius promota tranſiret inter Acum C D & Magnetem A B, illico cadet Acus C D, non amplius attracta

Quan-

Quantum igitur a via ſua detorqueri poteſt vis Magnetica, imo quam facile a parva cauſa? nam acus F G omnem vim, antea determinatam ſecundum C D, abripit, inflectitque ſecundum F G: Quicunque Aquarum motus Fluidorumque decurſus cognoſcit, facile perſpiciet hoc phænomenon reſpuere omnes Fluidorum currentium Leges, & idcirco Magnetem non operari effluviis, aut Fluido quocunque alio.

EXPERIMENTUM LV.

Lamina ferrea, ſuper præſtantiſſimo ducta Magnete, viribus inſignibus imprægnata fuit, hæc impoſita incudi, malleo aliquamdiu tuſa fuit, quo omnes amiſit a Magnete antea acceptas vires, non enim niſi leviſſimas ſcobis particulas geſtabat, vi a pulſatione communicata, qualem omne Ferrum malleis contuſum, acquirit; ſed nequaquam vel leviſſimam attollere potuit Acum.

Grimaldi in Phyſica eundem Experimenti ſucceſſum adnotavit: Quid hic vires ex Ferro expellit? Partes Ferri, quod cuditur, a ſe removentur, pori mutantur, aliarum partium fit contactus mutuus, nil aliud in Ferro mutatur, id tamen aptum eſt turbandis, & profligandis viribus Magneticis, ut nullæ ſuperſint: an igitur pororum figura erit cauſa attractionis aut virtutis Magneticæ? nequaquam, quid enim porus eſt præter ſpatium vacuum, quod ſua natura eſt iners, ſed an, cum ſitus partium mutatus eſt, etiam non expulſa eſt vis, in quam cum malleus egit, an non erit ſubſtantia corporea? corpus enim in aliud agere clare intelligitur, ſed in diverſas ſubſtantias quomodo agat, non comprehendi poteſt; agit tamen corpus in mentem humanam, rem diſtinctiſſimam, an ſic mallei pulſatio non poſſet in vim Magneticam agere, etiamſi hæc non foret ſubſtantia corporea, ſed alterius naturæ; ſi quoque ejuſmodi relatio, ac inter mentem & corpus noſtrum exiſtit, daretur. Quia autem obſervamus limaturam Ferri a Magneti viribus donatam, extemplo earum jacturam facere, ſimulac partes inter ſe miſcentur, an eodem modo Ferrum cuſum vires amittit, quoniam quoque variæ partes inter ſe

Digitized by Google

miſcentur, alioque ponuntur ordine? Hoc quidem probabiliſſimum videtur: reſtat tamen difficultas, quomodo vires pereant ordine partium turbato.

EXPERIMENTUM LVI.

Lamina ferrea, quæ fortiſſimo affricta Magneti viribus impraegnata fuit eximiis, imponatur Igni, ut penitus candeſcat, calida apponatur Limaturæ Ferri, ejus nullam particulam attrahet: manifeſto indicio in hac calente lamina nullas ſupereſſe vires attrahentes. Convenit hoc cum Experimento XXIX. Magnetem igni commiſſum ſpectante, qui etiam vires ſuas ſcobem attrahendi amiſit: non differt Ferrum a Magnete, neque vis Magnetica diverſa eſt in Ferro & Magnete, ſi igitur Ignis eam ejiciat ex uno, cur non expungeret ex altero. Ecce mirandas virtutis Magneticæ proprietates nunc in eam agit Ignis, nunc nihil agit, tranſit vis per flammam Spiritus & olei accenſi illibata, expellitur tamen & deſtruitur ab Igne, hærens in corporibus ferreis & lapideis.

EXPERIMENTUM LVII.

Quoniam lamina vires Magneticas in Igne deponit, explorandum erat, an Magnes cum Ferro ignito vim communicaret, atque an communicata in Ferro maneret? ſuperfluum prima fronte judicabitur hoc Experimentum, ſi enim Ignis in Exp. LVI. vim ex Ferro ejiciat Magneticam, etiam nunc ex eo vim qualemcumque acceptam expellet, qui enim in Ferro valde ignito hæret ignis, non diſcrepat ab alio Igne, ſed ecce quam oppoſita phænomena mihi ita ratiocinanti evenerunt, quæ docere poſſunt Experimentatores, quam lente, quam caute in Phyſica pergendum ſit, & quam parum Experimentis, niſi crebro repetitis a dexterrimis obſervatoribus, confidere poſſumus; convenit in hac ſcientia id, quod a Chemicis ſemper inculcatur, omnem feſtinationem eſſe a Diabolo, feſtinans enim & ratiocinium ex una alterave obſervatione deducens non poteſt non ſæpiſſime illabi in errores: Anno 1725. lamella valde

de ignita, ſuper polo egregii Magnetis ducta, & immiſſa limaturæ Ferri, nullum indicium virium attractricium edidit, repetitus fuit ad Magnetem affrictus, cum Ferro nulla vis communicata fuit, refrigerata lamella non majorem virtutem attrahendi habuit, quam quælibet alia lamella poſſidere ſolet. Anno 1727. cum alio præſtanti Magnete, ſed armato, idem Experimentum coram plurimis repetii ſpectatoribus, eadem lamella ferrea, vehementer ignita, ſuper pede ſive polo armati Magnetis ducta fuit, tum ſcobi immiſſa, oſtendit inſignem vim ſcobe undiquaque inſtar barbæ ſibi adhærente, frigefacta eandem vim retinuit. Admiratus eventum inſperatum & priori oppoſitum, ſequenti die tentamen repetii cum filo ferreo, novam capiendo ſcobem, & caute ad omnia attendens, ne ſeducerer, ſed fuit idem tentaminis ſucceſſus, vi Magnetica imprægnatum fuit filum ignitum, eandem retinuit refrigerio commiſſum. Quid ex tam oppoſito eventu concludi poteſt? an non, Magnetes nonnullos vim cum Ferro poſſe communicare ignito, alios non poſſe: aut hoc tempore phænomenon a Magnete excitari, quod alia tempeſtate non excitatur: an vero armatura aliquid contribuit? an pendet a certo gradu candefactionis? an a Ferro? Sed præſtat ſobrie ex ejusmodi ratiocinari Experimentis.

EXPERIMENTUM LVIII.

Magnes poſitus fuit in tabula rotatili, in altera tabula Verſorium, quod diſtabat a Magnete 10 pedibus, ita ut axis Lapidis & Verſorium eſſent in eodem plano horizontali; Verſorio ad quietem reducto, converſa fuit tabula cum Magnete, motus Verſorii obſervatus fuit, antequam tamen moveri incipiebat, tempus interceſſit, brevius minuto ſecundo; propius deinde admotus fuit Magnes Verſorio, illiusque tabula ſeptem pedibus diſtante, rurſusque converſa, Verſorium motum fuit, brevius tamen tempus inter initium motus Magnetis & Verſorii interceſſit, quam antea: iterum propius Magnes admotus Verſorio fuit, intervallo 3 pedum inter utrumque intercedente; converſo Magnete ſimul converſum fuit Ver-

 ſorium,

Digitized by Google

ſorium, neque temporis mora obſervari potuit: Nimis breve tempus eſt, quod inter motum Magnetis & Verſorii intercedit, quam ut accurate obſervari poſſit, operam impendi, ut detegerem proportionem inter tempora, quibus motus dabatur, & diſtantias horum corporum a ſe invicem, ut pernicitatem virium Magneticarum invenirem, ſed nimia celeritas prohibuit hucusque, quo minus aliquid accurati determinem: pulchrius tamen hoc rude tentamen mihi viſum fuit, quam ut ſilentio premeretur.

EXPERIMENTUM LIX.

Si Verſorium & Magnes in ea ponantur diſtantia, ut in ſe agant, Verſorium a polo Magnetis attrahitur, cuſpide alterius nominis verſus polum directa; tum juxta priorem ponatur alius Magnes in eodem plano horizontali, & in eadem a Verſorio diſtantia, polis cognominibus eandem plagam ſpectantibus, dirigetur Acus verſus medium interſtitii inter ambos relicti Magnetes, in quo loco eſt centrum virium Magnetum, haud aliter fere ac centrum gravitatis inter duo ſejuncta corpora intermedium jacet. Si autem Magnetis, juxta priorem poſiti, polus ſit alterius nominis, Verſorium dirigitur, ut ſit perpendiculare ad amborum Magnetum axes, tum enim cuſpis illius æque attrahitur ab uno, quam repellitur ab altero ſecundi Magnetis polo.

EXPERIMENTUM LX.

Tab. 3. fig. 1. Tabulæ AB, quæ ope rotæ P velociſſime circumverti poterat, impoſitus alligatusque fuit Magnes C, ita ut axis perpendiculariter inſiſteret horizonti, polus autem Boreus ſurſum ſpectaret: tum Verſorium Magneticum alteri impoſitum fuit menſæ immobili; atque in eodem plano horizontali cum A B, tegebatur campana vitrea, ne a motu aeris per circumgyrationem tabulæ A B, turbaretur, admovebatur Verſorium tam prope Magneti C, ut intra ejus virtutis ſphæram hæreret: Verſorio quieſcente, tabula AB velociter circum-

cum-

Digitized by Google

cumagebatur, in principio viſa fuit Acus oſcillari nunc dextrorſum, nunc ſiniſtrorſum, primum ſitum relinquendo parumper: ſed aucta velocitate tabulæ AB, quantum fieri potuit, Verſorium manſit fixum in ſuo meridiano, neque ullum motus minimi dedit ſignum.

EXPERIMENTUM LXI.

Omni apparatu præcedentis Experimenti manente eodem, Verſorium altius fuit poſitum, ut eſſet in plano ſupra polum Magnetis C, quorſum Acus illico dirigebatur, inclinata quoque a viribus attrahentis poli deorſum; fuit Verſorium ita poſitum, ut ex meridiano ſuo egreſſum fuerit per attractionem Magnetis: hoc lapide C velociſſime circumacto ope rotæ P, manſit Acus inclinata quieta, & directa, ut modo ante; Quare hæc velociſſima circumgyratio non impedivit, quominus Magnes in Verſorium egerit.

EXPERIMENTUM LXII.

Idem Magnes binorum præcedentium Experimentorum C tabulæ A B ita alligatus fuit, ut ejus ambo poli, ſive axis, jaceret in plano horizontali ACB. Verſorium in alia poſitum fuit tabula immobili, ita ut in eodem producto plano horizontali ACB foret: Magnete velociter circumacto, cuſpis Verſorii Borea invertebatur, directa verſus Magnetem, manebatque in hoc ſitu immobilis, quamdiu Magnes velociſſime circumvolvebatur, ſed eo tardius moto oſcillabat Verſorium: idem erat effectus poſito Verſorio ad Boream, Ortum, Meridiem vel Occaſum Magnetis, cuſpis enim Borea ſemper verſus Magnetem trahebatur.

Hoc Experimentum iterum docet, circumgyrationem Magnetis velociſſimam non impedire, quominus Acus attrahatur: hujus cuſpis Borea ad Magnetem dirigebatur, quia polus Meridionalis Magnetis, cui Verſorium affrictum fuit, in hac regione majores attrahendi vires habet, quam Boreus.

Digitized by Google

EXPERIMENTUM LXIII.

Magnes attrahit Ferrum purum, & id, quod eſt impraegnatum vi a Magnete, agit in hoc ad majorem diſtantiam, quam in illud: ſunt diſtantiae, in quibus actio incipit ſpectari, Magnetis in Ferrum impraegnatum, ad eas in Ferrum non impraegnatum, circiter uti 5 ad 2.

Hoc ſubtiliſſime primus obſervavit Whiſtonus: Ferrum igitur, quod ſuper Magnete ductum fuit, & vires accepit, haeret quaſi in centro virium ad aliquam diſtantiam diffuſarum, & vires Magnetis & Ferri ſibi obviam quaſi erunt, atque in intermedio ſpatio in ſe agunt; niſi Ferrum, vi donatum, mobilius ſit altero, & ideo ab exilioribus Magnetis viribus in diſtantia majori commoveri poſſit.

EXPERIMENTUM LXIV.

Si Magnes homogeneae ſubſtantiae undiquaque obruatur limatura Ferri tenuiſſima, vel pulvere Indico, nullum fere erit in ſuperficie punctum, cui attracta limatura non adhaeret: majori tamen copia adhaeret angulis & polis, quam lateralibus planiſque Magnetis partibus; attrahit igitur omne punctum Magnetis Ferrum, etiamſi non aeque valide.

EXPERIMENTUM LXV.

Si limatura Ferri rare, & aequabiliter ſpargatur ſupra corporis non admodum denſi ſuperficiem planam (ne quidem Ferro excepto) & Magnes directe infra id corpus ponatur, alterutro polo ſpectante ſurſum, primo plurimae particulae limaturae conjungentur in formam oblongae Acus, illae perpendiculariter ſupra ſuperficiem erigentur, quae directe e regione poli Magnetis ſunt: moto Magnete dextrorſum ſecundum longitudinem plani ſuſtinentis, cadunt omnes partes limaturae ſiniſtrorſum; redeunte Magnete ſiniſtrorſum, eriguntur partes, caduntque dextrorſum: idem ſpectatur effectus, quicunque Magnetis polus ſurſum fuerit converſus. Poſt

itus

itus reditusque aliquot Magnetis infra planum ſuſtinens ſcobem, ordinatur limatura in ſeries oblongas.

Si pars Magnetis lateralis plano obverſa, ſed infra illud promoveatur dextrorſum, vel ſiniſtrorſum, etiam erigitur limatura, caditque contraria directione, quam qua Magnes movetur, cadit tamen paulum oblique, magis nempe a polis utrimque attracta, quam a meridiano Magnetis.

Si aliquoties infra planum Magnetem, alterutro polo ſurſum ſpectante, dextrorſum & ſiniſtrorſum promoveris, ut limatura ſit in ſeries ordinata, tum invertatur Magnes, & altero polo ſurſum ſpectante, commoveatur; primo limatura hærebit quaſi anceps, neſcia quorſum ſe vertat cadatque, ſed repetito Magnetis itu erigitur, & cadit contraria directione, quam qua Magnes movebatur.

Si autem ſupra limaturam Ferri Magnetem protraxeris, erigitur recta ea limaturæ pars, quæ Magneti ſubjacet, cæteroquin ſequitur motum Magnetis, unde ipſo moto dextrorſum, limatura cadit dextrorſum, & contra: Optime fit hoc Experimentum limaturam ſpargendo ſupra tenues laminas metallicas: Lucretius quondam hoc inſtituiſſe videtur, cum canebat:

Exſultare etiam Samothracia ferrea vidi,
Et ramenta ſimul Ferri furere intus ahenis
In ſcaphis, lapis hic Magnes cum ſubditus eſſet,
Usque adeo fugere a ſaxo geſtire videtur.
Ære interpoſito, diſcordia tanta creatur.

Quemadmodum eriguntur caduntque partes ſcobis in hoc Experimento, ita erigi diſponique partes in ſolido Ferro, quod Magneti affricatur, opinatus fuit Gaſſendus, ideoque in Ferro, partes jacere ſiniſtrorſum Magnete ſuper ipſo ducto dextrorſum, & contra, veluti campus frumento conſitus ariſtas verſus unum latus a vento afflante jacentes gerit, & in oppoſitum protenſas a vento contrario. Attamen mihi partes ſolidi Ferri fortius cohærere videntur, quam ut a vi Magnetica ita ordinarentur: ſed eo conceſſo, non clarius intelligitur, quomodo ex ejusmodi partium ſitu vis attrahendi aliud Ferrum ſequetur, aut quid ſitus ad directionem Ferri verſus aliquas cœli plagas conferet, niſi fluidum advocetur.

Ex-

Digitized by Google

Explicantur autem memorata phænomena facile, modo in anteceſſum notemus, parva fragmenta Acuum oblonga, loco ſcobis impoſita plano, a Magnete infra moto, plane eodem modo erigi, & cadere ad oppoſitam partem ac Magnes movetur; Quare ſcobs poterit conſiderari, inſtar congeriei exiguorum, ſed oblongorum fragmentorum: Concipiatur Magnes directe infra unam particulam, hæc erigetur ſupra planum perpendiculariter, atque ambas extremitates nanciſcitur polares, quarum ea, quæ plano contigua, eſt polus alterius nominis, quam Magnetis, planum ibi tangentis, (poli enim Magnetum diverſi nominis tantum ſe attrahunt,) extremitas particulæ ſuperior erit polus cognominis poli Magnetici, & quia poli cognomines Magnetum ſemet fugant, hic quoque a polo Magnetis fugari concipiendus èſt: promoveatur nunc Magnes infra particulam ſiniſtrorſum, adeoque ſecum trahere nitetur eam particulæ extremitatem, quæ plano eſt contigua, ſed hæc ab aſperitate plani impeditur ſequi, manetque in priori loco, polus vero Magnetis fugans ſuperiorem particulæ extremitatem, oblique in eam agit, & quidem dextrorſum, quare pelletur dextrorſum, obliquum accipiendo ſitum; promoto tandem ulterius Magnete, ut in eam particulam non amplius agat, hæc cadet ſua gravitate dextrorſum: quod in una conceptum fuit particula, obtinet in omnibus, idcirco moto Magnete ſiniſtrorſum infra planum, erigetur prius perpendiculariter ipſi impoſita Scobs, delapſura dextrorſum poſtea.

Cum vero Magnes ſupra Scobem & planum poſitus promovetur, erigitur quoque quælibet particula perpendiculariter, cujus ſuperior extremitas fit polus alterius nominis ac polus Magnetis, quem ſpectat, a quo proinde attrahitur, cujus motum ſequitur, & ideo moto Magnete ſupra Scobem ſiniſtrorſum, cadet Scobs ſiniſtrorſum eventu plane contrario, quam cum Magnes infra Scobem promovebatur.

EXPERIMENTUM LXVI.

Tab. 6. fig. 3. Si circa Magnetem A B, impoſitum plano, ſpargatur Limatura Ferri, aut potius pulvis Indicus, ad aliquam usque latitudinem, leviterque planum concutiatur, diſpo-

ſponitur pulvis in ſeries ordinatas oblongas, intercapedinem relinquentes, quales figura exhibet; in quibus duæ ſunt plagæ AA, BB, plerumque rectilineas ſeries ſormantes, ſed aliæ circa utrumque Magnetis latus, incurvantur, uti DD, CC. quæ curvarum perpetuo ampliatarum, prout plus a Magnete diſtant, ſunt portiones: omnes ſeries non æquale intervallum inter ſe relinquunt, ſed prope Magnetem paulum arctius; quod circiter adæquat $\frac{8}{10}$ lineæ: poll. Rhen. intervalla non penitus ſunt ſine pulvere interſperſo, adhærente ſeriei alicui, & excurrente irregulariter usque ad ſeriem vicinam, id tamen plus obtinet in majori a Magnete diſtantia, quam prope ipſum: Optime hæc omnia conſpici poſſunt poſito Magnete ſupra ſpeculum vitreum, infra quod alba jacet charta; nulla enim ſuperficies datur lævigatior, ſupra quam ferrea Scobs, vel pulvis Indicus, in ſeries magis ordinatas diſponi poteſt.

Quicunque has ſeries circa Magnetem primo intuetur, extemplo judicaret eas a circumfluente circa lapidem Fluido pendere, quod delatum inter Ferri partes, eas tam juſto diſponeret ordine, cum viam ſibi quærit, atque Scobis partes, ut totidem obſtacula, removet: attendenti autem nihil minus verum eſſe apparet; cum enim Scobs ferrea ſit admodum gravis & craſſa, debebit id fluidum, quod eam e loco moveret ordinaretque, eſſe copioſum, veloci actum motu, & magnarum virium; id igitur facilius movebit, propellet, disjiciet aut ordinabit Scobem partesve corporum leviſſimas, uti farinam frumenti, Scobem Ligni, Eboris, Stanni, Cupri; quam graviſſimas ferri: verum hæc omnia circa Magnetem ſparſa non in ſeries diſponuntur, non moventur, ſed jacent quieta, uti ceciderunt, ac ſi nullus afforet Magnes, an igitur fingi poteſt fluidum, quod corpora moveret craſſiora & gravia, in leviſſima autem operari non poſſet? ſed non fluere in intervallis ſerierum dicatur fluidum, verum per ipſam Scobis ſubſtantiam, & ea ideo ita ordinari; hoc conceſſo, quæram, quomodo id fluidum non moveat partes leviſſimas farinæ, quibus occurrit, & quas penetrat, cum moveat Ferri partes graviſſimas? & 2. quomodo Scobs ferrea in ſeries

intervalla relinquentes ordinetur, & non partes juxta ſe poſitas tantum habeat? Quas difficultates nemo ſolvet facile, priusquam indolem virium Magneticarum melius intellexerimus.

EXPERIMENTUM LXVII.

Sternebatur limatura Ferri ſupra parallelepipedum ferreum 6 pollices craſſum, cujus inferiori extremo applicatus fuit Magnes, illico limatura recta ſurſum erigebatur: indicio vim Magnetis tranſire quoque per ferrum, etiamſi craſſiſſimum.

Deinde ſupra aliud parallelepipedum ferreum, unum pollicem craſſum, limatura ferri ſatis denſe ſpargebatur, huic iterum præcedens parallelepipedum 6 pollicum impoſitum, ejusque parti ſuperiori injecta quoque fuit ferri limatura, tum Magnes infimo applicatus parallelepipedo, vires ſuas transfudit per omnem hunc apparatum usque ad limaturam ſuperiorem, quam erexit ut ante, unde non modo vis tranſit per ſolidum Ferrum, ſed per interruptum, imo per diſſolutam Scobem usque in ſolidam maſſam.

EXPERIMENTUM LXVIII.

Ponantur duo Magnetes juxta ſe invicem, ita ut amborum poli cognomines ſurſum ſpectent, atque in eadem ſint altitudine, his imponatur ſpeculum vitreum, ſuper quo ſparſa Scobs ferrea ordinatur in easdem ſeries formasque, quas alteruter Magnes formaviſſet, niſi quod in loco inter ambos polos medio, ſit centrum polare ſive centrum virium, quod pro uno polo habendum eſt: cæteroquin ad majorem quaquaverſum latitudinem vis diffuſa conſpicitur, ambobus Magnetibus ſe mutuo adjuvantibus.

EXPERIMENTUM LXIX.

Tab. 5. fig. 2. Duo Magnetes formæ Cubicæ, polis cognominibus ſurſum ſpectantibus, quorum ſuperficies ſint planæ & lævigatæ, jungantur ſecum invicem, ſed ita, ut inter ambos A & B jaceat C lamella tenuis, ferrea; aſſeri iis impoſito inſperga-

gatur limatura Ferri, hæc diſponetur in ſeries, quas repræſentat figura, in qua locus polaris fortiſſimi Magnetis B ſatis bene indicatur, cæteroquin ſupra laminam C vix conſpicitur aliquid Scobis, & ultra hunc locum omnia ſunt confuſo ordine poſita.

Differt hoc Experimentum a præcedenti, lamella C ferrea interpoſita, quæ omnes has irregularitates attractionis producit, impediendo quominus poli ambo ſe conjungant in medio, polum virium communem faciendo, ſed efficit, ut vires utriusque Magnetis diſtinctæ maneant; quia autem Magnes B præſtantior eſt quam A, ad latera ſe ſpectantia vires ſuas fortius emittit, quæ tranſilientes ſepimentum ferreum, ordinem Limaturæ ab A factum perturbant.

EXPERIMENTUM LXX.

Ambo iidem Magnetes juxta ſe, nihilo interpuncto, ponantur: ſed ut poli alterni nominis ſurſum ſpectent, ſupra aſſerculum, illis impoſitum, ſpargatur Scobs ferrea, hæc uti in *Tab. 5. fig.* 1. ambos polos monſtrabit ad A, a. inter quos loco intermedio Scobs in curvilineam, ab utraque parte convexam, figuram diſponetur, cæteroquin quaquaverſum vis recta exiens Scobem quoque recta conformat: intermedia inter polos A, a, Scobis figura eſt eadem, ac ſi ambo Magnetes in eodem jacentes horizontali plano polis alterni nominis ſe ſpectaſſent, non Scobis fit fuga, ſed amica attractio, a viribus conſpirantium polorum excitata.

EXPERIMENTUM LXXI.

Si Limatura Ferri infundatur tubis vitreis, atque arcte compingatur, fit æque apta recipiendo vim Magnetis, quam Ferri fruſtum unitum, ut docet ejus affrictio ad Magnetem, & vis deinde explorata, nam ab hoc non differt, niſi quod partes in maſſa ſunt arctius unitæ inter ſe, quam in Limatura attamen in Limatura compacta ſe bene contingunt: ſi vero hæc Limatura commoveatur, quaſſeturque, ut partes locum ſuum mutent, illico omnis earum vis perit: nam fricantur partes inter ſe diverſiſſimis directionibus; quemadmodum autem vir-

Digitized by Google

tus ex ferro auferebatur, cum contraria directione eidem polo Magnetis affricabatur quam ante, ita per ſimiles contrarias frictiones vis ex Limatura perit.

EXPERIMENTUM LXXII.

Conſtitit quidem huc usque Magnetem attrahere Ferrum; quia autem Ferrum eſt maſſa admodum compoſita, ex Sulphure, Sale, Terra, examinandum erat, quid inſit Ferro, quod attrahitur: an Sulphur, an Sal, an Terra, an autem hæc omnia ſimul poſtulentur permixta?

Si Ferrum in Carbonibus foſſilibus vehementiſſime igniatur, ita ut ſcintillet, tumque ex igne eximatur, & colligantur Scintillæ expulſæ, Sphæricæ, quæ in vitrum abiveruut, hæ nec attrahuntur a Magnete, nec Acum Nauticam ullo modo ex ſua via detorquent: Eſt vitrificatio productum ultimum, ad quod metallum aliudve corpus reduci poteſt: conſtat hoc vitrum ex Terra, ſed an alia admixta habeat, diſtinguere non licet. Quamobrem terra Ferri ſummo acta Igne non amplius vim Magneticam habet, imo nequidem recipere poteſt.

Scoriæ Ferri, quæ ſupra incudem ex cuſo Ferro decidunt, & latæ planæque ſunt, attrahuntur fortiſſime a Magnete, & ſemel attractæ vim recipiunt, quam aliquamdiu retinent: cæteroquin modo exceptæ a Ferro, tumque oppoſitæ Acui Magneticæ; non multum in ipſam agunt, eam tamen detorquent a ſua via.

Sunt hæ Scoriæ minus combuſtæ ab Igne, quam globi vitrificati, orbatæ tamen ſunt Sulphure, & Sale, hinc non amplius in Igne liqueſcunt, nec ardent: continent hæ itaque in ſe vel illud principium, vel corporum genus, quod adhuc a Magnete attrahitur, & quod Igne vehementi continuato tandem avolat, antequam maſſa in vitrum abit: quamobrem id corporis genus, quod in Ferro eſt, & quod ſolum attrahitur, non videtur magnam in eo conſtituere copiam, cum Ferrum conſtet ex maxima parte Sulphuris, & ex materia copioſa, quæ in vitrum abit; eſt id autem valde fixum, nam non avolat ex tota maſſa, niſi cum in vitrum abibit, quod modo fit

Igne

Digitized by Google

Igne terreſtri vehementiſſimo omnium, quem excitare ars poteſt.

Quod ſi ex Ferro, id quod attrahitur a Magnete, elici poſſet ſolum, id vehementiſſime attraheret & attraheretur, & quo propiores ſumus ad id purum habendum, eo maſſam fortius attrahentem poſſidemus. Eum in finem conatus fui Ferrum ſpoliare reliquo omni, quod non attrahitur a Magnete, ſequenti modo; Limaturam Ferri in aliqua diſtantia ab Acu, 6 pollices longa, poſui, eam admovi, donec manifeſto percipiebam Acum agere in Limaturam & a ſua directione turbari: tum Limaturam indidi phialæ parvæ vitreæ, quam in eodem arcu circuli, quem cuſpis Acus deſcribit, poſui, ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ pollicis a ſe mutuo, cuſpis Acus attracta adhæſit ſuperficiei phialæ, huic ita quieſcenti infudi leniter oleum Vitrioli, quod Limaturam ſolvebat, elapſis circiter duobus minutis, Acus reliquit phialam aliquomodo, petens directionem priſtinam ſibique naturalem; quo Limaturæ major quantitas ſolvebatur, eo Acus etiam magis recedebat a phiala; nunquam tamen accurate in ſitum priſtinum rediit: idem contigit cum ſolvebam Ferrum in Spiritu Nitri Glauberi, aut Aqua forti vulgari: vis attrahens ſemper imminuta erat, non penitus tamen ſublata: Ex ſolutione Ferri præparavi vitriolum Martis, quod admodum ſiccum, & oppoſitum cuſpidi Acus 6 pollicum, eam parum attraxit, attamen oculo diſtingui poterat cuſpide ad $\frac{1}{4}$ gradus ex ſuo loco recedente, ſimulac vitriolum prope ipſam tenebatur: repetii hoc Experimentum aliquoties, in initio opinatus me decipi, cum acutus Lemmerius in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Anno 1706.* obſervaverit, vitriolum Martis non attrahere Magnetem, forte non inſtituit cum Acu tam longa, nam in breviori & vulgari Acu nequidem oculatiſſimus motum ullum attractionis obſervabit, ſed tantum in longiſſima conſpici potuit: Decreverat hæc vis attractionis ex Limatura, cum ſolvebatur, quia omnes ejus partes a ſe removebantur, variiſque directionibus ſimul agitatæ, haud aliter quam Limatura in præcedenti Experimento concuſſa, vim ſuam amittunt. Hæc ſolutio Ferri præmiſſa fuit, ut melius poſſet Ferrum ſuo Sulphure orbari, id enim fortiſ-

Digitized by Google

ſime adhæret Spiritibus acidis, & cum iis ope Ignis facile avolat: Ex Vitriolo immiſſo retortæ eduxi Spiritum acidum cum Sulphure mixtum vi Ignis, donec materia in fundo reſtans rubri eſſet coloris, quæ vocatur vulgo Colcotar Vitrioli: hoc appoſitum Acui eidem longiſſimæ, motum excitavit, ſed parvum, majorem tamen priori, quem ſolum Vitriolum ediderat: Spiritus acidus in phiala collectus appoſitusque apici nullum ſignum attractionis oſtendit; quamobrem concludo; Sulphur Ferri non eſſe cauſam virtutis Magneticæ.

Deinde Colcotar impoſui igni violentiſſimo in crucibulo terreo, quod evaſit tandem maſſa nigra & rara, in qua non amplius ullum indicium Sulphuris erat, quemadmodum bene adnotavit Cl. Lemmerius: hæc enim erat friabilis facile in pulverem, injecta Igni non ſcintillabat, veluti limatura Ferri facit, & Sale omni etiam orbata videtur, cum nunquam rubiginem contrahat nec in aere, nec in aqua ſalſa; etiam vix dat Tincturam, non effervescit cum Oleo Vitrioli, nec cum Spiritu Salis, aut Spiritu Nitri.

Sed hæc maſſa ſive integra, ſive in pulverem tuſa, vehementer & a Magnete & ab Acu Nautica attrahitur, & ad longe majorem diſtantiam quam Limatura Ferri recens: quod manifeſto probat neque Sulphur, neque Salem Ferri eſſe materiam attractioni propriam, ſed aliquam aliam, quæ eo fortius attrahitur, quo accuratius orbata eſt Sulphure & Sale.

Hæc materia cohærebat hactenus cum terra ſolida, quam in vitrum abire ſuperius monui, & quæ nullam vim in ſe habet: igitur ſeparanda erat ab hac terra inerti, quantum poterat; in eo ſecutus fui Cl. Lemmerium, qui ad pulverem redactæ materiæ affudit Spiritum Nitri; abſque effervescentia ſenſibili ſolvebatur pulvis, atque ad ſuperficiem abibat in pulverem album, pinguiuſculum, qui ſæpe aliquamdiu candorem retinet, aliquando fulvus fit; hic pulvis collectus ſeorſim, & prope exſiccatus attrahitur vi majori adhuc a Magnete vel a lamina Chalybea, quam maſſa præcedens attracta fuit: videtur hoc corpus id ſolum eſſe, quod in Ferro cauſa attractionis exiſtit, quodque miſtum cum aliis corporum generibus, ut Ferrum conſtituat, agere impeditur aliquomodo.

For-

Digitized by Google

Forſitan ſimile aut idem corpus in Magnete eſt ſolum id, quod attractionem in eo excitat, quod quo purius eſt in majori quantitate, eo Magnetem præſtantiorum virium facit: Id autem quadantenus colligi poteſt ex Magnetibus, qui tempore generantur in aere ex Ferro: quod cum ab aere in rubiginem corroditur, ſuos Sales miſcet cum materia terreſtri, Sulphur miſcetur cum Salibus per aerem natantibus, & idcirco ex Ferro ſeparantur ex ſe ejus principia componentia: ſcilicet terra, materia Magnetica, Sal, Sulphur; cum igitur materia Magnetica ſimul cum pluvia ingreditur poros lapidis, cui Ferrum inhæret, eos in veros Magnetes mutat, quos, experientia teſte, deprehendimus perpetuo ubicunque modo Ferrum aeri diu expoſitum lapidique infixum ſpongioſo fuerit.

Ex hac Analyſi liquet manifeſto, cur Chalybs melius imbuatur vi Magnetica, eandemque retineat, quam Ferrum: Chalybs enim antequam uſibus convenit, aliquoties eſt igniendus & cudendus, in igne certo certius deponens aliquantum ſui Sulphuris vel Olei, unde nunquam tam flexilis eſt poſtea, quam Ferrum, tum igitur Chalybs depuratur magis ab heterogenea materia adhærente, & pro quantitate maſſæ plus illius materiæ, quæ Magnetica eſt, in ſe retinet, fortioremque attractionem exercet: imo inde intelligitur, Ferrum eo majori vi Magnetica imbui poſſe, quo plus illius materiæ Magneticæ in ſe continet, & omne Ferrum non ejus æqualem copiam habere docet experientia, cum datur Ferrum, quod longe majorem vim attrahendi accipit a Magnete, quam alterum.

Si Vitriolum Martis affricetur polo Magnetis, vi majori imbuitur, & Acum Nauticam longe fortius attrahit, & ex ſua ſede proturbat, quam Vitriolum purum.

Boyleus Ocram Brittannicam, quæ eſt rubigo Ferri, ſed a naturalibus Salibus acidis corroſi miſtique cum terra, exploravit, an vim Magneticam oſtenderet; hujus nequicquam detexit: cum autem poſtea Igni commiſerat Ocram, parteſque Sulphureas, Salinas, aliaſque plurimas expulerat; Ferrum in maſſa reſiduum ſuas vires attractrices oſtendere & exſerere potuit, quibus egit in Acum Nauticam: Vid. Magnet. *pag.* 499.

EX.

EXPERIMENTUM LXXIII.

Memoravimus in initio hujus Capitis 2, Magnetem vi valida attrahere aliquam arenæ ſpeciem, nigri coloris, ſplendentem, nunquam rubigine infectam, quæ ex Virginia affertur, atque Magnetis ope ex alio ſecernitur pulvere; gravitate ſpecifica donatur, quæ eſt ad arenam vulgarem, uti 161 ad 71. Operæ pretium erat indagare, an hæc Arena eſſet Ferrum, ejusve quædam ſpecies, an nihil metalli in ſe concluderet: hoc ſi foret, Magnes in alia corpora, præterquam in Ferrum operaretur: Moulenus hanc Arenam variis torſit modis, ſuorumque Experimentorum ſucceſſus inſeruit *Philoſ. Trans. N.* 197. alia addidi tentamina, quæ ad clariorem ejus intellectum conducere arbitratus fui.

1. Si hæc arena Igni committatur & calcinetur, poſt calcinationem vehementius a Magnete attrahitur, quam antea.

2. Arena calcinata mixta fuit cum Carbone in pulverem redacto, impoſitaque fornaci probatoriæ per horæ ſpatium non abiit in Regulum, ſed adhuc vehementiori impetu a Magnete attrahebatur.

Quamobrem ignis ſolus aliquid ex hoc pulvere ſeparat, quod attractionem paulum impediebat; non tamen eam materiam, quæ attrahitur, reddit volatilem, licet avolare queat, ut mox patebit.

3. Arena mixta fuit cum Nitro fixo, impoſitaque fornaci fuſoriæ ſpatio horæ non abiit in Regulum. Reliqua maſſa non attrahebatur a Magnete excepta tenui cruſta, quæ Carboni in crucibulum injecto adhærebat.

4. Deinde mixta fuit cum Nitro & Carbone in pulverem contuſo, atque per horam fuſoriæ fornaci immiſſa non abiit in regulum: maſſa inde producta non a Magnete attrahebatur, exceptis iis partibus, quæ Carboni adhærebant.

5. Arenæ alia pars mixta fuit cum Nitro & floribus Sulphuris quæ in fornace aliquamdiu poſita, etiam Regulum non dedit.

Liquet ergo ex his 1. Nitrum reddere illud volatile, quod in hac Arena a Magnete attrahitur, idcirco enim actionem Nitri paſſa, non amplius patitur Magnetis actionem in ſe.

6. Vo-

Digitized by Google

6. Volatile autem reddi poſſe id, quod attrahitur a Magnete, patet ex hoc proceſſu.

Arenæ Indicæ 3 drachm., miſtæ cum Salis Ammoniaci 3 drachm., expoſitæ fuerunt in crucibulo aperto Igni modico, a quo tamen Sal Ammoniacus volatilis eſt factus expulſusque: totum reſiduum pondus habebat 2 drachm. cum granis 23., adeoque pondus Arenæ amiſſum fuit 37 granorum, poſito nihil Salis in Arena ſuperſtes fuiſſe: inerant reſiduo grana majora, quam ante fuerant, coloris elegantis Cinnabarini; omnes reliquæ partes amiſſa priori nigredine ad obſcure rubrum vergebant: Magnes ſupra hæc omnia poſitus, ductus, imo iis applicatus, vix aliquid attrahere potuit, dabatur tamen attractio obſcura: Reſiduum Aqua locum & edulcoratum, deinde exſiccatum, non majori vi quam ante a Magnete attractum fuit: manifeſto indicio ſimul cum Sale Ammoniaco avolaſſe ex hac Arena, quicquid a Magnete attrahitur.

Non tamen id valde volatile eſt, aut cum leviſſimis Salis Ammoniaci partibus adſcendit, licet ex hac Arena, ſimul cum illis partes quædam Aurantii coloris in auras adſcendant, uti ex ſequenti proceſſu liquebit.

7. Mixtæ fuerunt Arenæ 3 drachm., cum Salis Ammoniaci 3 drachm., quæ incluſæ phialæ committebantur Igni Arenæ trihorii ſpatio, quo fere omnis Sal ſublimabatur, adhærens lateribus & fornici lagenæ, cum partibus Arenæ aurantii coloris miſtus, relicta materia in fundo, ex fulvo atra, quæ expoſita Magneti aliquantum, ſed parum attrahebatur: Maſſa in aqua ſoluta, dedit ſpiſſam Tincturam coloris ferruginei, relicto craſſiori pulvere in fundo; ſolutio cum notabili efferveſcentia conjungebatur: Tinctura exſiccata non a Magnete attracta fuit; pulvis, qui ſubſederat, erat craſſus, conſtans ex fragmentis pluribus, duris, concretis, coloris elegantis rubicundi, quæ exſiccata a Magnete vehementer attrahebantur: hæc volatilia nondum erant a Sale facta, & ideo vim attrahentem, retinuerant; quamobrem Sal Ammoniacus non illico eam abigit in auras, etiamſi majori molimine expungatur.

Conſtat quoque ex præcedentibus operationibus, hanc Arenam non abire in Regulum, unde concludendum eſt, eam

Digitized by Google

nihil, aut ſaltem parum Metalli in ſe habere: niſi aliquod Sulphur ipſi adeo firmiter adhæreat, ut a vi ignis & Salium abſorberi nequeat, quodque impediit quominus ad fluxionem reduci, & in Regulum abire potuerit: Sed an poſtulatur metallum, ut Magnes in corpus aliquod operetur? Nulla profecto eſt neceſſitas, & alia dari quoque corpora, in quibus non demonſtratum eſt Ferrum eſſe, monui ſupra, quæ tamen actionem Magnetis in ſe experiuntur. Non penitus probabilitate caret, in hac Arena nihil Ferri aut metalli contineri, quia non efferveſcit cum Spiritu Salis Marini; nec cum Spiritu Nitri fortiſſimo, eove cum Aqua diluto: nec cum Aqua forti ſimplici, nec cum Aqua forti duplici; nec cum Aqua Regia; nec cum Oleo Vitrioli forti, eove diluto cum Aqua; imo ſive hæc Arena calcinata fuerit vel non; frigida vel calida, nunquam cum memoratis Spiritibus acidiſſimis efferveſcit, quibuscum tamen omne Ferrum acriter efferveſcit; an igitur ulla ſuſpicio Ferri latentis in hac Arena poteſt foveri?

8. Miſtæ fuerunt hujus Arenæ 3 drachm. cum Minii Drachmis novem, quæ in Crucibulo igni vehementi in furno Anemi, trium horarum ſpatio, commiſſæ, abiverunt in maſſam firmam, duriſſimam, valde ſpongioſam, coloris ferrei, ſuperficiei inæqualis, in qua plurimæ partes plumbi, in globulos coaliti, firmiter alteri materiei adhærebant: Ne minimum ſignum vitri ullius conſpiciebatur, ad quod conficiendum, Experimentum inſtitueram; potius Minium in Plumbum renatum erat, quod cultro hinc inde ſeparatum ab alia materia, erat purum Plumbum: Alia autem duriorque maſſa, in pulverem trita, a Magnete æque fortiter attrahebatur, quam ipſa Arena Indica, pulvis tamen minus ſplendebat, nec erat tam atri coloris: Adeo ut Plumbum non valeat vires attrahentes ex hac Arena profligere. Cum vero ſolet Minium cum Arena vulgari aut ſilice abire in vitrum, uti quoque ſupra demonſtravimus Magnetem ipſius ope in vitrum mutari, manifeſtum eſt, hanc Virginiæ Arenam non eſſe terram facile penetrabilem aut ſolubilem ab eo metallo, quod ignitum per omnia fere tranſit alia corpora: non tamen eſſe ſubſtantiam ſimplicem, docuit vis

Salis

Digitized by Google

Salis Ammoniaci & Nitri in ipſam; ex quibus autem componatur partibus ſimplicioribus nondum deprehendere potui.

DE METHODO ARMANDI MAGNETIS.

Magnes ex fodinis erutus, non ſolet multum Ferri elevare atque geſtare, ideo armatura induitur, qua adjutus multo plus ferrei ponderis gerit, hæc enim ejus vires, cæteroquin quaquaverſum diffundendas colligit, dirigit, condenſat, atque eas amborum polorum congregat, ut in eandem agant molem ferream, eamque ſimul trahant: Inter varias armandi tentatas methodos optimam elegi, quæ huc uſque innotuit, hanc tamen eſſe abſolute perfectiſſimam non niſi temere affirmarem.

Tab. 6. fig. 3. Fingamus molem Magnetis informem, & modo ex fodina erutam proponi, quæ ita ſit armanda, ut plurimum Ferri elevet geratque: Circa eam in Tabula poſitam ſpargatur limatura Martis, atque ita invertatur, donec duas exhibeat plagas, ſibi oppoſitas, quæ limaturam in ſeries rectas ordinant. Hæ plagæ erunt Magnetis poli, qui accuratiſſime determinabuntur, Acu brevi gracilique iis impoſita, quæ perpendiculariter polis inſiſtit, oblique inflexa & attracta ab aliis Magnetis lateribus.

2. Ambo inventa loca ſupra cotem verſatilem, aut planum lapidem aſperum, lævigentur & applanentur, ut ſuperficiebus ſibi parallelis, & perpendicularibus ad directionem impoſitæ Acus, donentur: hæ baſes ſunt totius operis, his bene poſitis, Magneti poterit elegans quæcunque induci forma, cubica, parallelepipeda, vel quæcunque alia deſideratur, a locis enim polaribus omnis virtus Magnetica exſpectanda eſt, & fere tota dependet. Notandum hic inprimis eſt, nunquam Magnetem eſſe abbreviandum, locis polaribus bene applanatis, quia abbreviando ſemper aliquid ſuæ virtutis amitteret, verum poſſunt absque detrimento alia latera circa axin abſcindi, uti Vallemontius, aliique plures recte animadverterunt.

3. Formentur deinde ex Ferro molliſſimo, in quo nullæ ſunt ſpinæ, aliquot corpora illius formæ, quam *fig. 4. Tab. 6.* repræſentat: ſit ABCD pars tenuiſſima, longitudinis & lati-

Digitized by Google

tudinis ejusdem ac totum latus polare armandi Magnetis: ad angulum rectum inflexam habeat partem E F craſſiorem, inferius rotundam, ſive in prominentiam deſinentem, quæ *Pes Armaturæ* vocari ſolet.

Obſervandum eſt in formando hoc pede a fabro, ut B E ſit pars inflexa Ferri A B, atque ita ſtriarum ferrearum ductus A B E continuati jaceant, exercitati enim in Magnetica arte fabri obſervaverunt, ex pede armaturæ dicto modo formato, Magnetem plus ponderis elevare. Monui ex Ferro molliſſimo hæc corpora eſſe formanda, & non ex Chalybe, uti perverſe a nonnullis annotatum eſt, ex ferrea enim armatura multo plus ponderis geſtant Magnetes, quam ex Chalybea.

4. Sed quantæ craſſitiei poſtulatur Ferrum A B C D? hoc determinatu a priori eſt difficillimum: laminæ craſſitiei diverſæ & longitudinis A B prius ſuper polo Magnetis ducantur, atque exploretur, quænam maximis ab eo viribus imprægnetur, ſecundum Experimentum XXXI. hujus craſſities erit ea, quæ deſideratur in A B C D: ſolet cæteroquin tentando explorari, ex quanam armatura plurimum Ferri geſtetur, conficiuntur aliquot nempe ferramenta A B C D E F diverſæ craſſitiei, his armatur Magnes, & quæ fortiſſime Ferrum elevant, eliguntur. Alii ſupra laminam A B, Magneti applicatam, ſcobem ſpargunt, quæ ſi valde attrahatur & erigatur, nimis tenuem eſſe A B judicant: ſi vero vix aut nequaquam attrahitur, eam minus craſſam pronunciant, atque eo usque eſſe attenuandam, donec aliquid ſcobis attrahat.

Duo ejusmodi corpora ferrea accuratiſſime polita & explanata Magneti opponantur, ſingulo lateri polari unum; pes B F etiam accurate tangat inferiorem Magnetis partem; ambo arcte cum Magnete ligentur, qui ita præparatus, vocatur *Armatus Magnes*, qualem exhibet *fig. 5. Tab. 6.* Hac methodo fere omnis vis Magnetis, recta ex polis egrediens, intrat in armaturam, ad pedem E F dirigitur, qui cum inferius ſit rotundiuſculus, vim condenſat in arctius ſpatium, in quo ea quaſi concentrata hæret, ex quo proinde maximum Ferri pondus geſtabitur.

Formam

Digitized by Google

Formam armaturæ aliam deſcripſit Gaſſendus & Cabeus in *Philoſ. Mag. Lib. 4. Cap. 44. pag. 408.* Magnetem ſecundum axin perforando, tum virgam Chalybeam, foramen exquiſite complentem, transmittendo, hæc ex ſuis extremitatibus magnam virtutem exercet: Nulli tamen auctor ſum, ut præſtantem Magnetem hoc modo perforet, quia magna pars præſtantis virtutis exſculpitur, & tantum ab uno extremo transmiſſæ virgæ pondus geſtatur, ſeſe non adjuvantibus ambobus polis, uti in noſtra methodo.

Solent in Magnete plurimæ anomaliæ obſervari, quas nemo mortalium facile explicabit, quamdiu, quid ſit vis Magnetica, ignoratur; ecce enim quænam obſervavit Cl. Butterfield, memorante Hartſoekero, dari aliquos Magnetes, qui inermes plus videntur agere, quam armati, eludentes ita armati omnem exſpectationem: alios, qui inermes admodum imbecilles videntur, armatos plurimum virtutis poſſidere. An igitur nonnullorum Magnetum vis facilius per Ferrum tranſit, aliorum difficilius? An hoc pendet a diverſa indole Ferri? An hæc nondum ſatis attenderunt mortales; & idcirco nihil certi concludi poteſt.

EXPERIMENTUM LXXIV.

Magnes, deſcripto armatus modo, attrahit ſuſtinetque Ferrum multo majoris ponderis applicatum ſuis pedibus, quam inermis ex utroque polo elevaverat.

Eſt enim mihi Magnes, qui inermis ex ſingulo polo ſuſtinet circiter 5 Ferri Uncias, adeoque ex utroque ſimul ſuſtineret modo 10 Uncias, hic autem armatus elevat Libras 7 Ferri.

Utque aliorum teſtimoniis mea confirmem obſervata, Merſennum conſulamus annotantem ſe vidiſſe Magnetem ponderis Librar. 3. qui inermis elevabat tantum Unciam ſemiſſem, armatus autem geſtabat Libras 10.

De Lanis in *Magiſt. Nat. & Artis Tom. 3. Lib. 23. Cap. 1. §. 15.* Magnetem ſe habuiſſe, inquit, qui armatus elevabat grana 864. ſed idem inermis ſuſtinuit modo grana 54. Memoratque Romæ Magnetem fuiſſe, qui inermis vix drachmam, armatus vero

Digitized by Google

Uncias 5 elevabat. Ex quibus obſervatis liquido conſtat, ex armatura plus ponderis geri, quam ex nudo Magnete, quia autem non credibile eſt, Magnetes memoratos fuiſſe eodem modo, & cum ſumma cautela armatos, dici nequit vires proportione eadem, aut diverſa ad elevandum Ferrum acquiri.

EXPERIMENTUM LXXV.

Si Magnes ex uno ſui polo poteſt ſuſpenſos tenere aliquot annulos ferreos, ſibi libere appenſos, unus vero ex iis ita ſuſpendatur, ut ambos Magnetis polos ſimul tangat, tum hic unus tantum ſuſtineri poteſt a Magnete, omneſque alii, qui huic applicantur, decidunt.

Primo intuitu crederemus vim unitam fortiorem fore, cum enim unus polus plures elevat annulos, duo poli plures elevarent, imprimis cum multo plus Ferri ex ambobus polis ſimul ſuſpendi poteſt, quam ex uno; ſed contrarium obtinet: Infirmitatis igitur ratio pendebit ex figura annulari ipſius Ferri, efficiente, ut vis exiens ex Magnetis uno polo, deſtruat eam ex altero, poſtquam contraria directione ſibi occurrerint, unde nihil amplius ex primo annulo geſtari poterit.

EXPERIMENTUM LXXVI.

Si pedi Magnetis armati affricetur lamella ferrea, imbuitur majori vi attractrice, quam ſi eadem lamella eidem polo Magnetis inermis affricta fuiſſet.

Hoc in controverſum vocatum fuit a nonnullis, qui eandem vim communicari ab inermi, quam ab armato Magnete ſtatuerunt, cum hiſce tamen conſentire nequeo, refragante experientia: & nonne ratio quoque pro nobis militat, cum enim vis Magnetica concentratur in pede armaturæ ita, ut multo plus Ferri ab eo, quam ab ipſo Magnete ſuſtineri poſſit, nonne etiam plus virtutis in lamellam affrictam tranſibit, quemadmodum a fortiori Magnete plerumque fieri ſolet?

EX-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM LXXVII.

Si utrique pedi armaturæ adhæſerit lamella ferrea, atque in eodem plano cum armatura & lamella fuerit Acus verſatilis Nautica, qui diſtat a Magnete, jacetque in perpendiculari inter utroſque pedes media, hæc nequaquam in tam longa diſtantia a Magnete movebitur, quam ſi Magnes inermis fuiſſet, aut armatura non geſtaſſet lamellam.

Quod fit, quia vis Magnetis operatur in lamellam pedibus applicatam, unde nequaquam ad tantam longitudinem extenditur, quam ſi nulla ferrea lamella adſit.

EXPERIMENTVM LXXVIII.

Si Ferrum ſecundum longitudinem ſuam affricetur utrique pedi Armaturæ ſimul, non tantas vires attrahendi acquirit, quam ſi uni tantum pedi affricetur.

Quia Ferrum ab utroque polo directionis vires acquirit contrarias, quibus ſe deſtruentibus, minor earum copia in Ferro remanet: quare ut Ferrum magna vi imbuatur, ſupra unum polum pedemve Magnetis modo fricandum erit.

EXPERIMENTUM LXXIX.

Vis attrahens variorum Magnetum armatorum in elevando ferreo pondere, eſt cæteris paribus in ratione duplicata Diametrorum, aut in ratione ſuperficierum.

Whiſtonus in *Tractatu of the dipping Needle*, *pag.* 11. hanc proportionem commemorat repertam a Nobiliſſimo Viro Paisley; cum enim vis ex ſuperficie Magnetis exeat, quo armatura majorem partem ſuperficiei occupat, eo plus virium a Magnete recipit, atque eo majus pondus Ferri elevabit. Videmus hinc quantum hæc vis Magnetis differat a gravitate, quæ eſt in ratione ſoliditatis corporum, ſive in eorum Diametrorum ratione triplicata: & ideo evidenter liquet, vim Magnetis non poſſe pendere a lege Naturæ, qua poſitis corporibus duobus, ad ſe

acceſſus

Digitized by Google

acceſſus fiet, quippe tum vis foret in ratione quantitatis corporeæ, hoc eſt uti gravitas, cum ea nunc obſervatur in ratione ſuperficiei corporeæ tantum exiſtere.

EXPERIMENTUM LXXX.

Æqualis vis bonorum Magnetum inermium, non ſenſibiliter inæqualium vi, ſimilis figuræ & poſitionis, ſed inæqualis magnitudinis, eſt aliquando paulum major vel minor, quam in ratione ſuarum Diametrorum.

Memorat Whiſtonus ſe hoc etiam ex variis didiciſſe Experimentis; attamen fatetur magnam eſſe difficultatem determinandi, an diverſi Magnetes, aut diverſæ partes ejuſdem Magnetis ſint æque bonæ, ut fere peveniri nequeat ad aliquem accuratum ſucceſſum Experimenti.

CAPUT III.

DE DIRECTIONE MAGNETIS & FERRI SUPER IPSO DUCTI.

DOnatus eſt Magnes plerumque duobus polis, qui ſunt plagæ alicujus latitudinis, non puncta Mathematica, inſtar polorum terreſtrium, aut cœleſtium: ſupra memoravimus vim attrahentem Magnetis maximam ab hiſce polis exerceri; qui ideo facile deteguntur, circumquaque circa Magnetem Ferrum applicando, & explorando quibusnam in locis id fortiſſime attrahatur: Innoteſcunt tamen facilius ope Scobis ferreæ circumſperſæ, vel Acum nauticam ſupra Stylum mobilem circumducendo, quæ maximo cum impetu verſus hos polos dirigetur.

Sunt

Sunt aliquando bini poli ſibi in recta diametraliter oppoſiti, aliquando in curva: Non quoque in omnibus Magnetibus neceſſario duo tantum poli deprehenduntur, quippe & ipſe vidi, atque alii notaverunt Auctores, Magnetes, in quibus tres, idem teſtante Fournierio, tum in quibus quatuor manifeſto poli obſervabantur: Cl. Pugettus in *Tractatu Experimentorum Magneticorum* Sermone Gallico conſcriptorum, Magnetis meminit, vide *Tab.* 7. *fig.* 1. Sphærici ABCD, pedi eburneo inſiſtentis, a cujus polo A, Acus nauticæ cuſpis attrahitur, quæ a parte, priori oppoſita, C, etiam allicitur, indicio A & C eſſe polos cognomines: a parte B attrahitur ejusdem Acus cauda, quam pariter allicit oppoſitum punctum D: poſſidet Acuum nauticarum artifex inſignis Rotterodamenſis, *Dykgraaf*, Magnetem, quem mihi explorandam accommodavit, formæ utcunque cubicæ, quam repræſentat *Tab.* 7. *fig.* 2. in cujus latere anteriori N, Z, ſunt duo poli, quorum unus N eſt Boreus, alter Z Auſtralis, latus NZ priori oppoſitum, etiam duos habet polos, quorum hic N eſt Boreus, alter Z Auſtralis: penes eundem artificem alius proſtat Magnes formæ oblongæ, *Tab.* 7. *fig.* 3. in quo primum tres obſervabantur poli, unus B Boreus, erant M, M. duo Meridionales, Magnete autem diviſo ſectione FK, fragmentum A obſervatum eſt habuiſſe quatuor polos, duos Boreos B, B, duos Auſtrales M, M: alium examinavi Magnetem, qui in omni fere puncto ſuæ ſuperficiei polo donatus videbatur, & circumquaque vim attrahendi fere æqualem exercebat: Verum hi ſunt Magnetes Anomali, minima tamen pars eorum duobus gaudet polis ſibi directe oppoſitis, de Regularibus Magnetibus in ſequentibus modo agam.

EXPERIMENTUM LXXXI.

Magnes parvæ impoſitus Cymbæ ligneæ, ut aquæ in vaſe amplo innatet, jaceatque axe ad horizontem parallelo, ſe convertet, donec ſuis polis reſpiciat determinatas cœli plagas, quarum una in hac Regione eſt utcunque Borea, altera utcunque Auſtralis.

Minus exacte loquuntur, nec accuratas inſtituerunt obſervationes, qui Magnetem ſe ad Boream & Auſtrum conver-

tere dixerunt, inferius enim liquebit, pauca tantum in hoc terrarum orbe nunc dari loca, in quibus Magnes accurate Boream Auſtrumque ſpectat, nam ſunt modo tres Meridiani ejusmodi hucusque cogniti; ſufficiat id annotaſſe pro hoc Experimento, mox enim prolixius de iis agemus.

Non requiritur, ut Cymbæ innatet Magnes, cujus directionem exploramus, ea enim obſervatur quoque, ſuſpenſo Magnete ex filo ſericeo tenui, non intorto, ſed texto, ejusque axe ad horizontem pararello: Neque differentia obſervatur, ſive ſit Magnes grandis, ſive exiguus, ſive unitus, ſive in partes diſſectus, omnes quippe ejus particulæ eadem directione aguntur.

Definitio. *Polus Magnetis, Boream ſemper ſpectans, vocatur Boreus, qui Auſtro obvertitur polus Auſtralis.*

Scholion. Incertum eſt, quo tempore Magnetis, & Ferri ſuper ipſo ducti, directio ad plagas Cœli Boreas & Auſtrales detecta fuit: uti & quando a nautis cœpit in uſum vocari, aptarique Acus in formam Compaſſi, maritimis accommodati uſibus. Probabile eſt, aliquem caſu primum inveniſſe Magnetis impoſiti cymbulæ, natanti in Aqua, alterum polum conſtanter dirigi Boream verſus, alterum Auſtrum verſus: deinde Ferrum Magneti affrictum in ſimili cymbula agi eadem directione: poſtea Ferrum acutæ fuit impoſitum pinnæ, ut liberius citiusque moveretur; deinde deliberatum fuit, an non poſſet inſervire Nautis, ut hi, cœlo nubibus obducto atris, nec Sole, nec ſideribus fulgentibus, cognoſcerent Boream Auſtrumque, ſicque tutum dirigerent per æquora curſum: Acus ſolummodo impoſitæ pinnæ, obſervati defectus, ex navis orti concuſſibus, dederunt originem Compaſſo marino, atque ita gradatim hoc inventum perfectum videtur, id calliſſime conjectante Walliſio in *Phil. Trans. N.* 278.

Uſus Compaſſi maritimus primum innotuiſſe videtur Gallis, maris Mediterranei accolis: Quisnam vero primus in navi, & quo tempore, uſus fuerit Compaſſo, non conſtat: innotuit ante annum 1180. poſt Chr. Nat. Quia tum vixit ſcripſitque Poeta, Gallus, Gujotus Provineus, qui Compaſſum vocavit *Marinettam*, artificium non decipiens; cujus carmina ita ſonant

Digitized by Google

nant. *Icolle eſtoile ne ſe muet, Un art font, qui montir ne peut, Par vertu de la Marinette, Une Pierre laide, & noirette, Ou li fer volontiers ſe joint:* Quæ reperiri poſſunt in Fauchet, *Les Antiquités de la France;* aut apud Perrault, *Parallele des Anciens & Modernes Tom. 3.* tum apud Gaſſendum in *Lib. X. Diog. Laertii Tom. 1. p.* 193. qui & addit hoc argumentum, ut inventum Gallorum eſſe demonſtret; Acum Nauticam Lilio donari, quod regni Galliarum eſt inſigne. Proſerpſit hoc inventum pedetentim juxta littora Maris Mediterranei, atque ita pervenit ad Venetos, apud quos primum adhibitum fuit a Paulo Veneto, cui idcirco gloria inventi Anno 1260. adſcribitur: tum etiam ad urbem Amalphim in Regno Neapolitano delatum eſt, in qua primo a Johanne Goya, circa annum 1300 in uſum vocatus fuit Compaſſus, unde verſiculus,

Prima dedit Nautis uſum Magnetis Amalphis.

Hiſce binis a ſuis popularibus attributa fuit inventi gloria; procul dubio tantum, quia primi inter ſuos fuerunt, qui Compaſſo uſi ſunt, etiamſi diu ante Gallis innotuerit.

EXPERIMENTUM LXXXII.

Si Magnes parvæ impoſitus Cymbæ ligneæ, ne ſub Aqua ſubmergatur, axim gerat perpendicularem ad horizontem, natetque in vaſe amplo, eandem ſemper faciem convertet ad plagam Boream, aliamque ad Auſtralem.

Tab. 7. fig. 4. Magnes A innatans Cymbæ in vaſe aquæ pleno C B D, polo *m* Auſtrali reſpiciat Zenith; ſupra vaſis medium pendeat acus ferrea E, in quam agat Magnes, ut eo melius in medio vaſis teneatur; Magnetis aliquamdiu ſibi commiſſi notetur pars plagam Boream ſpectans; deinde convertatur, iterum ſibi relictus, eodem latere ad plagam Boream convertetur, quemadmodum primus obſervavit Grandamicus.

EXPERIMENTUM LXXXIII.

Tab. 7. fig. 5. Sit Magnes A, C, D, K, cujus ambo poli A, D, proinde cujus axis ſit A D, dividatur bifariam in C K, ſectione perpendiculari ad axim, erit unius ſegmenti po-

lus A, antea Auſt alis, adhuc Auſtralis, & B Boreus: alterius ſegmenti pars *a*, quæ adhæſit polo Boreo B, erit polus Auſtralis, pars D polus Boreus, ut ante.

Eſt hoc Experimentum in controverſo, & ideo merebatur examen accuratius & novum: quicunque autem non poſſidet viles Magnetes, aut artem eos ſeparandi non callet, idem inſtituere poteſt cum filo ferreo, prius ſuper Magnete ducto, hoc enim in partes diviſum eadem præbebit phænomena: Del Porta in *Magia Nat.* & poſtea Ridley, in *Treatiſe of Magnetic Bodies Ch. 9.* contrarium affirmant, ſtatuentes polum Auſtralem A mutatum iri in Borealem facta ſectione: An hoc ipſis contigerit neſcio, & dubito: mihi contrarium evenit, atque mecum conſentiunt Gilbertus *Lib. 2. Cap. 5. de Magnete*, tum Barlow in *Magnetical advertiſements*, *Chap. 2.* Non tamen falſitatis argui poteſt del Porta aut Ridleyus, quia forſitan facturi hoc Experimentum, cuneo fiderunt Magnetem, magnam ipſi vim inferendo, quo mutata eſt vis directrix Magnetis; obſervavi enim, quando filum ferreum in partes ope limæ lente, ſed penitus ſecabam, directricem vim in omnibus ſegmentis manſiſſe eandem; cum vero partes fili tantummodo usque ad medium lima ſeparaveram, & reliquum inflectendo frangebam, vel cuneo malleoque findebam, polum Auſtralem mutatum eſſe in ſemiboreum, imo aliquando penitus in Boreum, unde ejusmodi ſegmentum duos polos Boreos in ſuis extremitatibus habebat.

EXPERIMENTUM LXXXIV.

Tab. 7. fig. 6. Magnetis rotundi ABEF axis ſit CD, C polus Auſtralis, D Boreus, dividatur Magnes biſariam ſectione per axem tranſeunte, habebit pars COABPD polum Auſtralem in O, Boreum in P: ſegmentum CXEFZD habebit polum Auſtralem in X & Boreum in Z.

Retinent igitur hæc ſegmenta eosdem polos, quibus antea donata erant, ſola mutatio in eorum axe contingit, qui ſit XZ, & OP, tranſeundo per medium cujuslibet ſegmenti: idem obtinet in omni ſectione parallela ad axim: ergo patet totum latus

latus EXCOA eſſe polare, & eodem modo conſtructum, cæteroquin videri poſſet, quaſi plagæ quædam, quales hic C & D, ſoli forent poli, cum quodlibet punctum lateris A CE, aut BDF polare ſit, ſed in Magnete integro poli C & D, erant concurſus virium, ſive centrum polorum ab utroque latere.

EXPERIMENTUM LXXXV.

Tab. 7. fig. 7. Duorum Magnetum AB, *ab* poli Auſtrales ſint A, *a*, Borei B, *b*, hi in eodem plano horizontali poſiti, ad ſe accedere queant, tum polus Boreus unius attrahet, ſibique junget, polum Auſtralem alterius: ideo ſi *Tab. 7. fig. 8.* Magnes AB ſuper alterum *ab* teneatur, & alteruter libere converti poſſit, convertetur, ut polus Auſtralis A ſit directe ſub polo Boreo *b*, & polus Boreus B ſub Auſtrali *a*.

Ne alicui hæc converſio mira videatur, patebit intuenti Magnetem ante unitum, ſed nunc diſſectum, partes hoc ordine habuiſſe compoſitas; ſi enim ambo Magnetes AB, *a b* conſtituiſſent antea maſſam unam, nonne pars *a* adhæſiſſet parti B, atque hæ ambæ partes ſe attraxiſſent: verum an hæ nunc ſolutæ non iterum ſe attrahent? adeoque poli nominis alterni ſe conjungent; poli cognomines, uti bini Borei vel bini Auſtrales ſe mutuo fugabunt, hi enim nunquam naturaliter in Magnete cohæſerunt.

EXPERIMENTUM LXXXVI.

Tab. 7. fig. 9. Sint duo Magnetes priſmatici *a*, A, quorum poli Meridiolanes ſint M, M; Borei B, B, ita facti, ut alteruter polus deſinat in punctum, jungantur ambo Magnetes, ut conſtituant unam maſſam parallelepipedam, hæc tantum duobus donata erit polis, & axe per medium maſſæ tranſeunte.

Ex hoc Experimento iterum patet, polarem plagam Magnetis eſſe tantum collectionem polorum; tum polum eſſe eorum centrum virium: ideo tota vis poli B inferioris Magnetis receſſit verſus polum ſuperioris, qui etiam deſcendit paulum inferius, atque ita ambo poli in unum coaluerunt, ſitum in loco intermedio lateris, B, B.

Digitized by Google

EXPERIMENTUM LXXXVII.

Magnes homogeneus ſphæricus imponatur Mercurio, ita ut ipſi libere innatet, axe tamen ad horizontem parallelo; ſibi commiſſus, ex ſitu horizontali abibit, polum Boreum inclinando in hac regione deorſum, & polum Auſtralem elevando: quæ inclinatio variat ſingulis annis in eadem regione, & eodem anno in diverſis regionibus, quemadmodum accuratius infra patebit in Experimentis cum Acu nautica factis.

EXPERIMENTUM LXXXVIII.

Si Magnes oblongus igni committatur brevi temporis intervallo, ut tantum rubeat, tum ad horizontem perpendiculariter poſitus refrigeretur, ejus infima extremitas in hac regione evadit polus Boreus: idem adnotabimus *Cap. 5.* contingere in Ferro, eodem in ſitu refrigerio commiſſo.

EXPERIMENTUM LXXXIX.

Si Magnes oblongus, ignitusque perpendiculariter imponatur polo Magnetis fortioris Boreo, & in hoc ſitu refrigeretur, Magnes ignitus multum virtutis acquiret a fortiori, ejusque polus inferior nunc non evadet Boreus, ſed Auſtralis, appetetque impetuoſe polum Acus nauticæ Boreum: Si Magnes antequam igni committebatur, imbecillis fuerit, impoſitus fortiori quamdiu calet, multis viribus donabitur, & majoribus, quam unquam habuit: Notat Nob. Boyle, ſe exploraſſe Magnetem, qui frigidus vix fruſtulum Acus elevabat, ſed poſtquam candens impoſitus fuerat generoſo Magneti donec frigebat, eum geſtaſſe multo plus ferri. Si Magnes debilis, frigensque, fortiori imponatur, virium incrementum acquirit, non tamen tam cito, nec tantum, ac ſi Magnes ignitus alteri impoſitus fuiſſet.

Ignis Magnetem rareſaciendo partes omnes a ſe removet, minusque cohærentes reddit, ita enim metalla ex duriſſimis ſubſtantiis fluida facit, idcirco Magnes generoſus, poſitus infra alium ignitum partibusque facile concutiendis, alioque lo-

locandis ordine conſtantem, hujus partes ita agitat, ordinat, dirigitque, penetrando per eas ſua virtute, ut poſtea multo majorem vim attrahentem poſſideant. Sed Magnes frigidus non conſtat ex partibus tam facile mobilibus, alioque ordine diſponendis, idcirco frigidi, impoſiti generoſiori Magneti, partes non tam bene mutantur, aliove ordinantur modo, nec totidem viribus imprægnari poſſunt.

Ope hujus methodi convertere polos Magnetum poſſumus. 2. Magnetibus imbecillioribus vires addere.

Sunt hæc primaria phænomena, quæ Magnetes ſua directione oſtendunt, plura alia omiſi ſtudio, tum quia parvi videbantur momenti, tum ne nimium prolixus evadam, transeundum potius ratus ad examen directionis Ferri, cum quo accuratiores capi poſſunt obſervationes; nihil autem hic explico, quomodo phænomena fiant, cum theoriam Halleyi ſub finem adnectendam eſſe duxi, ſimul cum aliquot animadverſionibus, quibus intellectis, quid de cauſa directionum ſtatuendum ſit, liquebit.

DEFINITIO. *Verſorium*, vel *Acum Magneticam*, vel *Acum Nauticam* vocamus, vid. *Tab. 4. fig. 9.* Acum cum Chalybeam E F; in medio O capitulo aurichalceo inſtructam, excavatam intus, ut pinnæ cupreæ K imponi queat, & ſupra eam libere quaquaverſum converti: Dicitur punctum E, cuſpis Verſorii, F cauda.

EXPERIMENTUM XC.

Extremitas fili ferrei apponatur polo Magnetis, non affricando id, ſed tantum applicando & avellendo Magnetem, filum oſtendet per totam longitudinem puncta Magnetica polaria in diverſis locis, quæ vocantur *Puncta Conſequentiá*, quia attrahunt alternatim polum Boreum & Auſtralem Verſorii, cujus apex lente ſecundum longitudinem fili promovetur ad diſtantiam $\frac{1}{2}$ pollicis.

Verſorium novum, modo ante igni commiſſum, & nondum viribus Magneticis impregnatum, 12$\frac{1}{2}$ pollices longum, erat mihi ad manus, quod loco fili vel virgæ ferreæ ſumſi; id

ſupra

Digitized by Google

ſupra pinnam mobiliſſimum, a viribus Magneticis exiguis e quiete turbabatur: Secundum hujus longitudinem tenui duxique apicem Verſorii Boreum, quod Magneti affrictum fuit, tumque 6 Puncta conſequentia obſervabantur: apex novi Verſorii attrahebatur, locus $1\frac{1}{2}$ pollice inde diſtans repellebatur, eratque quidem 6 pollices latus; tum iterum dabatur locus attrahens, tum iterum repellens, attrahebatur plaga ſequens, repellebatur tandem altera extremitas: ſed apice Auſtrali ducto ſecundum longitudinem Verſorii novi, obſervabantur modo tria Puncta conſequentia, atque in aliis locis quam in quibus antea Puncta conſequentia animadverterem; extremitas enim novi Verſorii repellebatur, quæ repulſio per $1\frac{1}{2}$ pollicem durabat, tum ſequebatur attractio exigua; ſed ad finem fere perdurans, tum fortiſſima attractio a priori diſtincta: quæ omnia longe clarius conſpiciebantur, poſtquam Apex novi Verſorii polo Magnetis ſemel applicatus fuerat.

Primi hoc Experimentum deſcripſerunt Cl. Diſaguillierius & Nob. Taylor in *Philoſ. Trans. N.* 368 hic 5 Acus chalybeas, 2 pollices longas, quarum extremitates Magneti antea applicatæ fuerant, impoſuit Aquæ ſtagnanti, atque Verſorii cuſpidem ſecundum harum longitudinem promovit, ita tamen ut eas non attingeret, tum a punctis notatis in *Tab. 5. fig. 5.* attrahebatur Verſorii polus Auſtralis vel Septentrionalis, prout litteræ A & S. indicant: In ſuprema Acu obſervabantur 5 poli, quemadmodum quoque in ſecunda, inter quas intercedit differentia hæc tantum; quod unius extrema ambo attrahant polum Septentrionalem. In tertia 6 dantur poli, in quarta 7, in quinta 4.

An non pendent hæc phænomena a ſpinis Ferri, pluribus vel paucioribus, & Ferrum quaſi interſecantibus in fragmenta varia, ad quorum extremitates diverſi poli attrahentes ſunt, fortiores aut imbecilliores, pro ſpinarum fabrica & ſitu? Hoc probabile eſt, conſtat enim in omni Ferro & Chalybe ſpinas dari, quæ ſunt quidem Ferrum, ſed durius diverſumque a reliquo, & aliquando ita diſtinctum, ac nodus ligni ab aſſere reliquo; quia hæ ſpinæ nullo ſunt poſitæ ordine, ideo etiam

non

non ſervant Puncta conſequentia diſtantias a ſe æquales, aut proportionales.

EXPERIMENTUM XCI.

Verſorii novi $12\frac{1}{2}$ pollices longi, medium impoſitum fuit polo Magnetis Auſtrali, tum avulſum, directum fuit cuſpide ad plagam Boream, cauda ad Auſtralem: 2. hujus Verſorii, in medio ſuper polo Magnetis Auſtrali poſiti, pars Borea ducta fuit a medio cuſpidem Boream verſus, longitudine circiter 2 pollicum, tum pinnæ impoſiti extremitas Borea vix dirigebatur, torpente Acu, ſpectabat tamen Boream, tumque alterius Verſorii cuſpide Boreali ſecundum illius longitudinem promota, obſervabantur tantum duo poli, quorum unus & valde torpens, erat Boreus, atque ad diſtantiam 2 pollicum ab hinc, tota Verſorii longitudo attrahebatur a cuſpide Borea alterius Verſorii; cuſpis tamen Auſtralis non torpebat, ſed vehementiſſime attrahebatur. 3. Medium ejuſdem Verſorii iterum impoſitum fuit polo Auſtrali Magnetis, cujus pars Septentrionalis ſuper eo ducta fuit usque ad locum, ubi Punctum Conſequens, modo ante obſervatum fuit, non tamen usque ad extremitatem Verſorii; erat hujus directio ut ante, multo tamen vividius obſervabatur moveri, neque tum plures polos habuit, quam duos, in qualibet extremitate unum, atque vis ſingulorum deſinebat in medio Verſorii.

4. Omnia phænomena fuerunt eadem, poſito hujus Verſorii medio ſuper polo Magnetis Auſtrali, & ſuper eo ducta parte Septentrionali Verſorii usque ad apicem.

5. Tum iterum Verſorii medium impoſitum fuit Magnetis polo Auſtrali, atque illius pars Auſtralis producta aliquousque a medio verſus extremum, Verſorium valde torpere incepit, vix directa, plerumque declinans a Meridiano Magnetico, cuſpis tamen antea Borea, ita permanſit, iterum vero 4 poli in Verſorio obſervabantur, duo, ſed ſibi conſequentes, in parte ejus Borea, duo alii conſequentes in parte Auſtrali.

6. Rurſus Verſorii medium imponebatur polo Magnetis Auſtrali, atque illius parte Auſtrali producta ſuper polum ad di-

Digitized by Google

ſtantiam 1½ pollicis usque ab extremo, Verſorium ſupra pinnam converſum fuit, atque extremitas, antea Auſtralis, evaſit Borea: utraque tamen extremitas fugabatur a cuſpide Borea alterius Verſorii, atque obſervabantur tria Puncta Conſequentia.

Omnia phænomena manſerunt eadem ac in §. 6. poſtquam Verſorii dimidum, nempe pars Auſtralis ſuper polo Magnetis Auſtrali producta fuit, atque utraque extremitas adhuc fugabatur a cuſpide Borea alterius Verſorii.

In his Experimentis patet 1. Puncta Conſequentia, quæ in Verſorio longo habentur, plura vel pauciora obſervari, prout ſuper Magnete vario modo ductum fuit Verſorium. 2. Eundem polum Magnetis duas oppoſitas directiones Verſorio poſſe conciliare, prout hoc a medio ſuo dextrorſum vel ſiniſtrorſum ſuper Magnete ducitur. 3. Partem Verſorii ultimo applicatam Magneti majoribus viribus imbui reliqua parte, ideo enim converſum fuit Verſorium in §. 6. & 7. 4. Et patet error Regulæ a plurimis ſtabilitæ Doctis, polum Boreum attrahere Auſtralem alterius Acus, dantur enim multi caſus, in quibus polus Verſorii Auſtralis fugatur ab alterius polo Boreo, quemadmodum in Experimento notatum fuit. Hinc immerito Gilbertus *L. 1. C. 6.* refutavit Albertum magnum, dicentem ſua ætate Magnetem inventum eſſe, qui una parte Ferrum ad ſe traheret, altero autem polo ſui Ferri contrariam extremitatem a ſe abigeret, cum attrahere debuiſſet; hoc autem veriſſimum fuit, modo Albertus cum Verſorio, quali nos uſi fuimus, tentamen inſtituerit.

EXPERIMENTUM XCII.

Sive Verſorii ſuperficies inferior, ſive ſuperior, ſive anterior, ſive poſterior lateralis, ducatur a medio ad extremum, tum ſiniſtrorſum, tum dextrorſum, ſupra eundem polum Magnetis, eadem omnino phænomena tam quoad directionem, quam Puncta Conſequentia, obſervantur, quæ in Experimento præcedenti.

EXPE-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM XCIII.

Omni vi Magnetica in igne ex Verſorio præcedentium Experimentorum expulſa, nihilóminus id inter refrigerandum vim directricem acquiſiverat, qua cuſpide dirigebatur Boream verſus, cauda Auſtrum verſus, uti fuſius in *Cap.* 5. demonſtrabo: nunc autem Verſorium modo in extremitate polarem vim oſtendebat, ipſi admoto altero Verſorio, ſed nulla Puncta conſequentia in intermedia parte: cuſpide Verſorii Borea applicata polo Magnetis Auſtrali, affricabatur hoc a cuſpide medium verſus, ducta tamen modo ſupra Magnetem ad $\frac{1}{4}$ totius ſuæ longitudinis partem: ubi avulſum fuit a lapide, cuſpis Borea manſit Borea, torpida tamen in ipſa regnante vi directrice; ſed accurate ad Meridianum reducente Acum: Alterius Verſorii cuſpis Borea, retenta prope cuſpidem Boream hujus, attrahebat polum Boreum: attamen in diſtantia $1\frac{1}{2}$ pollicum ab extremo regnabat vis repellens, tum iterum vis attrahens dabatur usque ad cuſpidem Auſtralem, adeo ut ambo extrema Verſorii attracta fuerint a cuſpide Borea alterius Verſorii.

2. Tum affrictus Verſorii productus fuit ab extremo Boreo usque ad medium, vel centrum, ſuper eodem polo Magnetis, Verſorium ſtylo impoſitum convertebatur, parte nempe Auſtrali directa Boream verſus, & Borea Auſtrum verſus, utraque extremitas attrahebatur ab alterius Verſorii cuſpide Borea prope illas poſita, nam ab uno extremo ad longitudinem 4 pollicum circiter fiebat attractio, ad longitudinem 4 pollicum abhinc, adeoque ultra centrum Verſorii, exercebatur repulſio, abhinc usque ad oppoſitum extremum regnabat iterum vis attrahens: ſed alterius Verſorii cuſpis, polo Auſtrali ſpectante Verſorii, quod examinatur, cuſpidem Boream, hanc Boream repellebat, regnante repulſione ad diſtantiam 4 pollicum ab apice, hinc usque ad medium erat indifferentia, ſive nec attractio, nec repulſio; a medio apicem oppoſitum verſus in longitudine 2 pollicum exercebatur attractio, hinc usque ad extremum iterum repulſio dabatur. Videtur Doctiſſimus Hambergerus ſimile aliquid obſervaſſe in Programmate Inaugurali

Digitized by Google

gurali de *Partialitate Acus Magneticæ*, cujus obſervationes, etiamſi non accurate cum noſtris conveniant, non dubito quin veræ ſint, & bene adnotatæ, nam dabitur in his Experimentis ſemper diſcrepantia, pro varia tempeſtate diei, anni longitudine & ſtructura Ferri, tum pro vario Magnete, qui in uſum vocatur: *Acum*, inquit. *in ſuperficie ſuperiori polo Magnetis Boreali ſtrinxi ab extremitate verſus centrum, hæc impoſita ſtilo, nec ſeſe ſponte verſus Septentrionem dirigebat, ſed in quovis fere ſitu quieſcebat, aliqualem tamen conatum ſeſe dirigendi verſus Septentrionem obſervabam:* Nobis autem ſemper contigit obſervare Acum accurate dirigi in Meridiano Magnetico, etiamſi non tetigerit Magnetem, verum centrum O Acus *Tab. 4. fig. 9.* probe deterſum fuit a ſquammis, quæ ignitione oriuntur, & mobilitatem ſua aſperitate tollunt: pergit deinde, *Admoto polo Magnetis Boreali ad Acus cuſpidem, hæc recedebat a Magnete, cauda Acus haud accedebat, ſed tota Acus poſt aliquot vibrationes reciprocas ita ſubſiſtebat, ut ad lineam per polos Magnetis ad centrum Acus ductam eſſet perpendicularis, admoto vero polo Magnetis Auſtrali ad caudam, hæc ad polum accedebat, eiusque motum ſequebatur, eodem polo ad cuſpidem accedente, etiam hæc accedebat ad polum Magnetis, eumque commotum ſequebatur, minori tamen celeritate quam cauda. Polus ergo Magnetis Auſtralis utrique extremo amicus, ipſa vero acus reſpectu totius Magnetis partialis erat.* In noſtro Experimento utraque Verſorii extremitas erat amica polo Boreo alterius Verſorii, quod directe eſt oppoſitum obſervationi Hambergeri; elapſo menſe repetii Experimentum, eventu conveniente cum obſervationibus Hambergerianis, nam Verſorii utraque extremitas erat amica polo Auſtrali alterius; adeo Natura in Magneticis luxuriat, ut oppoſitos nonnunquam effectus producat, quibus virium ſuarum cauſam magis occultando, cum mortalium ſolertia late ludit, arrogantemque ſagacitatis fiduciam compeſcit. Intelligi tamen facile poteſt, quomodo in tentamine primo ambæ Verſorii extremitates a cuſpide eadem alterius Verſorii attrahebantur: Verſorii enim propoſiti extremitas Auſtralis a Cuſpide Borea alterius ante ullum Magnetis contactum attrahebatur, vis hæc in Ferro longiſſimo permanſit, etiamſi Magnes extremo oppoſito fuerit applicatus: Concipiatur ergo ſuper

per Magnete duci aliquousque extremitas Borea, quæ Auſtralis ideo evadit, & modo ſufficientes vires haberet, converteret acum, uti fit, ſi Magnes ulterius ſupra ipſum ducatur; ſed Auſtralis polus a Boreo polo alterius Verſorii attrahitur, eodem modo cuſpis Verſorii, Auſtralis poli vim nacta, a cuſpide Borea alterius attrahenda eſt.

3. Deinde Verſorium ſecundum totam longitudinem, directione priori continuata, ſuper polo Magnetis Auſtrali ductum fuit; quo facto, directum fuit uti modo ante in §. 2, ſed Puncta intermedia conſequentia habuit nulla, cuſpide Borea attracta ab alterius Auſtrali, & cauda Auſtrali attracta ab alterius Verſorii Boreo polo.

4. Tandem hujus Verſorii cauda Auſtrum ſpectans oppoſita fuit Magnetis polo Boreo, & ſuper eo ducta ad longitudinem 2 pollicum; permanſit Verſorii directio, quæ ſupra, ſed utraque extremitas ejus repellebatur ab alterius Verſorii polo Boreo, atque pars media Acus ab hoc polo tantum attrahebatur; quod phænomenon eodem modo explicandum eſt ac primum.

EXPERIMENTUM XCIV.

Tab. 4. fig. 7. & 9. Sit A B C D latus polare Magnetis, Verſorium vero E F mobile ſupra ſtylum K, apponatur cuſpis E puncto Magnetis A, D, B, vel C, tum Verſorium ſecundum totam longitudinem E F, ab E ad F ducatur directione A B, aut D C, B A aut C D, vel quacunque ſimili alia inter has intermedia; Verſorii ſtylo K impoſiti cuſpis E dirigetur ſemper verſus eandem cœli plagam.

2. Deinde cauda F Verſorii applicetur iiſdem punctis Magnetis A, D, B, C, & Verſorium ſecundum totam longitudinem F E, ab F usque ad E, Magneti affricetur directionibus ex A in B, ex D in C, uti ſupra, Verſorii iterum impoſiti ſtylo K, cuſpis E ſpectabit plagam cœli oppoſitam, quam in præcedenti tentamine.

3. *Tab. 4. fig. 8.* Idem Magnes invertatur, ut alium polum G N L M nobis obvertat, Verſorii cuſpis E, imponatur punctis G, N, L vel M Magnetis, & totum Verſorium ab E usque ad

Digitized by Google

F ducatur ſuper polo directionibus G L, vel N M, L G aut M N, cuſpis E Verſorii, impoſiti ſtylo K, dirigetur verſus eandem cœli plagam, ac in tentamine ſecundo.

4. Si vero cauda F Verſorii imponatur punctis G, N, L, M Magnetis, & Verſorium totum ab F usque ad E ipſi affricetur, directionibus G L, N M, L G vel M N, cuſpis E dirigetur verſus eandem cœli plagam, ac in tentamine primo.

EXPERIMENTUM XCV.

Tab. 4. fig. 7. & 9. Si A D B C fuerit polus Magnetis Auſtralis, cui Verſorii cuſpis E applicatur, atque affrictus fiat ab E ad F, dirigetur cuſpis E Verſorii, ſtylo K poſtea impoſiti, verſus plagam Auſtralem, cauda verſus Borealem. Si autem cauda Verſorii F fuerit appoſita polo Auſtrali Magnetis, & affrictus fiat ab F ad E, dirigetur cuſpis E verſus plagam cœli Boream: ideo ut cuſpis E Verſorii Boream ſpectet, oportebit ſemper caudam F applicare polo Magnetis Auſtrali, & ſuper eodem ducere Verſorium a cauda ad cuſpidem.

EXPERIMENTUM XCVI.

Tab. 5. fig. 4. Sit Scyphus vitreus D, aqua plenus, ope furcæ tenuis F G, Acus nautica M S, imprægnata vi Magnetica, vel acus tenuis vulgaris nova, imponatur ſuperficiei Aquæ, ut ſupra eam natet; tum Magnetis A B polus Boreus B obvertatur Acui, cujus cuſpis M Auſtralis attrahetur ab hoc Magnetis polo: Sed invertatur Magnes, ut polo Auſtrali A ſpectet idem Scyphi punctum, Acus M S intorquebitur, deſcribendo lineam curvam S E M, atque cauda S reſpiciet polum A Magnetis.

Notandum erat hoc Experimentum, a Polinierio deſcriptum in *Experienc. Phyſiq. pag. 290.*, ob curvam lineam S E M, quam Acus ſupra aquam deſcribit; videretur enim ſe modo converſura ſupra centrum gravitatis, veluti Acus nautica ſupra ſtylum rotatur, verum curvam deſcribit, illi ſimilem, quam limatura circa Magnetem conſperſa format.

EXPE-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM XCVII.

Si Verſorium multis donatum viribus magneticis, & ſuper ſtylo liberrime mobile, imponatur Meridiano terreſtri, tendenti a vero Septentrione ad Auſtrum, deprehenditur in nonnullis Terræ locis cum hoc Meridiano congruere, atque in eo dirigi; in aliis autem regionibus ab eo recedere.

Vocatur hic a Meridiano receſſus, *Declinatio*, *Variatio*, *Deviatio*, χαλυβοκλισις.

Quando hæc declinatio fit ortum verſus, dicitur Acus *Græciſſare*. (Belgice *de Naald Ooſtert*) cum autem Declinatio fit occaſum verſus, dicitur Acus *Magiſtriſſare* (Belgice *de Naald Weſtert*).

Scholion. Superius annotavimus vim directricem Magnetis verſus Septentrionem & Auſtrum ante Annum 1200 poſt Chr. Nat. innotuiſſe: Controvertitur, quiſnam primus Declinationem Acus obſervaverit: Ut hæc quæſtio bene intelligatur, diſtinguenda eſt Declinatio in ſimplicem, & in Declinationem declinationis: illa eſt tantum declinatio a Septentrione; hæc eſt perpetua mutatio declinationis in eodem Terræ loco.

De ſimplici Declinatione ergo primum agam: Thevenottus in Itinerario prodit, ſe Epiſtolam vidiſſe, conſcriptam Anno 1269. a *Petro Adſigerio*, in qua declinare Acus a vero Septentrione quinque gradibus commemoratur: neque hoc fidem ſuperat, quippe ſimul ac obſervatum fuit, Magnetem dirigi verſus Septentrionem, deſiderio obſervandi accurate directionem capi potuerunt eodem ſeculo nautæ aut Philoſophi: Non tamen divulgata ſummopere fuit hæc obſervatio, cæteroquin poſteri, aliquot ſerioribus viventes ſeculis, ſibi gloriam inventi non adſcripſiſſent. Cl. Deliſle, Geographus, Manuſcriptum poſſidet alicujus nautæ Diepenſis, vocati *Crignon*, quod dedicatum fuit Architalaſſo *Chaboto*, Anno 1534, in quo mentio fit Declinationis Verſorii, vide *l' Hiſt. de l' Acad. Roy. Ao. 1712.* adeoque inventio adſcribetur immerito Sebaſtiano Chaboto, Veneto, etiamſi Declinationem cognoverit. Alii enumerant inter inventores Gonzalum de Oviedo, Robertum Normannum, Dalençe. Seculo autem decimo ſexto admodum innotuiſſe videtur

detur in pluribus terræ locis; nam in Germania Anno 1536. Hartmannum eam obſervaſſe Graduum 10, Minutorum 15, tradit Hulſius in navigatione Indiam verſus, quod confirmat Keplerus in Stereometria: In initio autem credebatur non bene inſtituta obſervatio, quare Petrus Medinenſis *Lib. 6. Cap. 3.* Declinationem adſcribit erroneæ obſervationi nauclerorum, ortæ ex imperfectione & imperitia magnetificandi Acum; imo Celeberrimus Nonnius eam tribuebat magneticæ Acus virtuti paulatim deficienti, aut ipſius Magnetis longo uſu attriti vigori magis magiſque remiſſo: Verum poſtea innumeris obſervationibus confirmata eſt, ut de Declinatione Acus nemo amplius dubitet; ſi quis interim cognoſcere cupiat, quinam autores de Acus Declinatione fuſe egerint, conſulat Doctiſſimi Riccioli Geographiam *Lib. 8. Sect. 2. Cap. XII. pag. 337.* tum ea, quæ proſtant ſparſim in *l'Hiſtoire de l'Academie Royale, des Sciences; & in Philoſophical Tranſactions.* Hæc ſufficiant de ſimplici Declinatione Acus monuiſſe.

Tranſeamus igitur ad Declinationem declinationis, quæ eſt mutatio Declinationis, cui in eodem Terræ loco obnoxia eſt Acus; obſervatur in directione Magnetis perpetuus quaſi motus, ita ut ſingulo Anno, Menſe, die, hora, verſus aliam cœleſtem plagam dirigatur, quod plurimis confirmabo obſervationibus. Non autem antiquiores habemus, quam quæ in Galliis, & præcipue Pariſiis, captæ ſunt, quamobrem Tabulam obſervationum hic adnectam, ex qua conſtat Gallos primos fuiſſe, qui Declinationem Declinationis obſervaverunt: Anno enim 1550 Pariſiis regnabat Declinatio 8 graduum verſus ortum, Anno 1580 fuit 11 grad, 30 Minut. verſus ortum. Anno 1610 fuit 8 grad. verſus ortum: poſtea tamen inter Britannos Gellibrandus accuratiſſime ad hanc mutationem declinationis attendiſſe videtur, quando Anno 1625 in Horto Londinenſi, vocato *The Privy Garden at Whitehall*, ſollicite Meridianam lineam duxit, ut ope longæ Acus Magneticæ declinationis declinationem obſervaret, notante Walliſio in *Philoſ. Tranſ. N. 276. & N. 278.* Inter primos, qui huic rei obſervandæ quoque operam dederunt, fuit Petrus Gaſſendi, deinde Lynſchoten, & Hacklvith, qui Indias petentes, experiebantur declinationem mutari in iiſ-

dem

dem locis, poſtea vero ab omnbus confirmata fuit obſervatoribus. Erat hoc inventum illius naturæ, ut aliquem temporis lapſum poſtularet, quo obſervationes repeterentur: Gratulari nobis poſſumus Pariſiis & Londini a plurimis retro annis Viros vixiſſe, qui in obſervationibus capiendis plurimum operæ poſuerunt, atque Declinationes magneticas quoque adnotaverunt variis annis. Ecce Tabulam, theſauro cariorem, ex qua multa colligi poterunt, ſpectantia magneticam doctrinam.

Tabula Declinationis Acus Magneticæ Pariſiis obſervatæ.

Anno	Grad.	Minut.		Anno.	Grad.	Minut	
1550	8	0		1707	10	10	
1580	11	30	Verſus	1708	10	15	
1610	8	0	Ortum	1709	10	15	
1640	3	0		1710	10	50	
1664	0	40		1711	10	50	
1666	0	0		1712	11	15	
1670	1	30		1713	11	12	
1680	2	40		1714	11	30	
1681	2	30		1715	11	10	
1683	3	50		1716	12	20	
1684	4	10		1717	12	20	
1685	4	10		Alio menſe	12	45	
1686	4	30		1718	12	30	Verſus Occaſum.
1692	5	50		1719	12	30	
1693	6	20	Verſus	1720	13	0	
1695	6	48	Occaſum	1721	13	0	
1696	7	8		1722	13	0	
1698	7	40		1723	13	0	
1699	8	10		1724	13	0	
1700	8	12		1725			
1701	8	25		6 Novemb.	13	15	
1702	8	48		30 Decemb.	13	15	
1703	9	6		1726. 6 Dec.	13	45	
1704	9	20		1727. 1 Dec.	14	0	
1705	9	35		1728. 3 Jan.	14	0	
1706	9	48					

Quinque ultimas obſervationes, mecum communicare voluerunt Viri præſtantiſſimi Fontenellius & Maraldi.

Ex omnibus hiſce obſervationibus nonnulla Corollaria elicere nunc licebit.

Corol. 1. Mutatio Declinationis non eſt proportionalis Tempori in eodem loco Terræ. Si enim obtineret hæc proportio, ſingulo anno Declinatio æqualiter mutari deberet; quod non fit, nam Stationarius fuit Magnes annis 1720. 1721. 1722. quibus declinavit 13 gradibus verſus occaſum. Stationarius fuit annis 1718, 1719, quibus declinavit 12°, 30' itidem annis 1716, 1717, quibus, declinavit 12°, 20, verum aliis annis mutata fuit Declinatio, cum enim anno 1700 declinabat 8°, 12', anno 1701 declinavit 8°, 25, anno 1702. 8°, 48, & ſic porro usque ad annum 1711 ſingulis annis paſſa fuit Declinatio mutationem.

Si æqualem decurſum plurium annorum ſimul ſumamus, pariter obſervabimus, admodum inæqualem mutationem Declinationis, nequaquam tempori proportionalem; ſumamus enim 10 annos ſimul, ab anno 1710 ad 1720. quibus Declinatio obſervata fuit 10°, 50, & 13°, quibus Declinationis differentia eſt 2°, 10', ſed ab anno 1700 ad 1710 differentia eſt 2°, 38, ab anno 1670, ad 1680 differentia fuit 1°, 10 quare intra 10 annorum decurſum etiam non eſt æqualis Declinationis differentia, quod probat Declinationem admodum inæquali progreſſu, temporis æquali intervallo, promoveri.

Corol. 2. Neque ſemper Declinatio progreditur, ſed quoque retrogreditur aliquando: Nam anno 1712 Declinatio fuit 11°, 15, & anno 1713 fuit 11°, 12, adeoque retrogreſſa fuit 3 Minutis. ita quoque anno 1714 fuit Declinatio 11°, 30, quæ anno 1715 tantum fuit 11°, 10. ſic anno 1717 fuit 12°, 45, & 1718 fuit 12°, 30', nec modo his ultimis temporibus retrograda fuit, ſed etiam anno 1681, quo declinabat Acus 2°, 30', cum declinaverat Anno 1680, 2°, 40'.

Corol. 3. Cum igitur motus Declinationis ſit adeo diverſus, motus aliquis medius pro ſingulis annis inveniri poteſt, quia enim ſpatio 56 annorum Declinatio mutata fuit 13 gradubus,

hi

Digitized by Google

hi dividantur per 56 annos, prodeunt $13\frac{52}{56}$ Minuta, ſive circiter 14 Minuta pro quolibet anno, qui Declinationis progreſſus poteſt vocari *Motus medius*.

Corol. 4. Eſt progreſſus Declinationis a vero Septentrione ad Occaſum celerior, quam fuit ab Ortu ad verum Septentrionem, nam anno 1610 declinabat Acus 8 gradibus verſus Ortum, excurrerunt inter 1610 & 1666 anni 56, quemadmodum inter 1666 & 1722. cum igitur motus ab Ortu ad Boream fuit 8 graduum, poſtea æquali annorum intervallo fuit a Borea ad Occaſum 13 graduum, patet ergo hunc poſteriorem motum eſſe celeriorem.

Corol. 5. Ut igitur motu medio 14 Minutorum Acus Declinatio integrum circuitum abſolvat, indigebit ſpatio 1542 Annorum circiter, uti patet, ſi integer circulus 360 graduum dividatur per 14 Minuta. Fatendum tamen eſt, hoc eſſe admodum incertum: imo de ejusmodi motu medio non inter ſe conveniunt Philoſophi, Noellius enim in *Obſerv. in China factis pag.* 111 ponit $9\frac{1}{2}$ vel 10 Minuta: Caſſini attribuit 11 vel 12 Minuta in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Ao.* 1701. ipſique alii modo attribuunt 9 Minuta, innixi obſervationibus captis Londini; quas hic adjungendas eum in finem duxi: fuit igitur Declinatio obſervata.

	Anno	Grad.	M.	
a Burrough	1576	11	15	Verſus Ortum.
	1612	6	10	
a Guntero	1622	6	0	
a Gellibrando	1634	4	5	
a Bondio	1657	0	0	
	1665	1	$22\frac{1}{2}$	Verſus Occaſum.
	1666	1	35′36″	
ab Halleyo	1672	2	30	
	1683	4	30	
	1692	6	0	
	1700	8	0	

Digitized by Google

Excurrerunt ab Anno 1576. ad 1700 Anni 124. quibus facta ſuit Declinationis mutatio 19°, 15'. quibus diviſis per 124 Annos prodeunt pro uno Anno $9\frac{39}{124}$ Minuta: Kirchius obſervans Declinationem Magnetis Berolini, hanc adnotavit.

Anno		Grad.	Minut.
1717	circa initium æſtatis	10	42
	26 Novembris	10	55
1724	13 Auguſti	11	45
1725	14 Junii	11	56

Ex quibus obſervationibus attribuit Acui progreſſum 9'. 15''. pro quolibet Anno: Si numerus rotundus 9 ſumatur pro vero, tum ſpatio 2400 Annorum integrum circuitum Declinatio abſolveret. Suſpicatur Whiſtonus revolutionem peractum iri intra 1920 Annos: Revera reſtant in hac doctrina Magnetica, quæ nequaquam accurate determinari hucusque poſſunt: Verſamur tantum in principio hujus ſcientiæ, quæ modo poſt plurimos annos, ac poſt multas obſervationes perfici & demonſtrari poterit.

Scholion. Videntur Brittanni primi de integra revolutione Acus aut poli Magnetici terreſtris cogitaſſe, unde aliquis, nomine *Philips*, , aſſeruit, hanc revolutionem peractum iri ſpatio 370 annorum: deinde Bondius eam intra 600 annos perfici credidit, in *Treatiſe Longitude found. p. 2. ad 9.* Magnus in arte Halleyus conjectabat eam abſolvi intra 700 circiter annos.

Corol. 6. Si Tabulam Brittannicam comparemus cum Pariſienſi, obſervamus in Brittannia Acum 9 annis citius verum Boream indicaſſe, quam Pariſiis; quod provenire videtur, quia Londinum 2°. 25' jacet occidentalius.

Auzoutus Romæ obſervavit Anno 1670 Declinationem eſſe vel 2 Graduum, vel 2°, 30' verſus Occaſum, uti notatum eſt in *Philoſ. Tranſ. No.* 58. Jacet autem Roma Orientalius 11°,

48.

Digitized by Google

48 Lutetiis, quare major Declinatio verſus Occaſum Romæ fuit, quam eodem anno Lutetiis, imo & major fuit Londini hoc anno, licet Londinum jaceat occidentalius, & fuit hic Declinatio fere eadem, quæ Romæ, quod indicat, fere æqualiter utrimque a linea experte Declinationis Londinum & Romam tum abſuiſſe.

Interim admirandum eſt, cum Pariſiis anno 1666 nulla fuerit Declinatio, uti Londini Anno 1657 & ante hoc tempus Acus græciſſabat, ipſam tamen Regiomonti diu ante fuiſſe Occidentalem & poſtea ita manſiſſe: notat enim Hevelius, ſuum præceptorem Crugerum, anno 1628 obſervaſſe Declinationem 1 gradus occidentalem, anno 1642 eam ſe cum Linnemanno deprehendiſſe 3°, 5' occidentalem, anno 1670 graduum 7, Minut. 20. vide *Philoſ. Tranſact. No. 64. pag. 2060.*

Obſervatum autem eſt præterea, non in omni loco Terræ fieri intra idem tempus eandem quantitatem variationis: Nam Caſſini adnotavit intra 37 Annos eam in Quebecq modo fuiſſe 30 Minutorum: Deliſle etiam obſervavit intra 11 annos variationem ibi fuiſſe 1 gradus. vid. *l'Hiſt. de l'Acad. Roy Ao. 1712.* Sed Pariſiis fuit ab A. *1666. ad 1696.* æqualis 7°, 8'. & intra 11 annos ultimo obſervatos fuit æqualis 1°, 48'.

Monui autem ſuperius, non modo ſingulo anno, ſed ſingulo menſe & die Declinationem eſſe diverſam: quod conſtat ex obſervationibus *a Patre Guy Tachart* factis anno 1682; cum enim coram Rege Siammenſi in urbe Louvo ejusdem Regni ad Acum attendebat, invenit eam declinaſſe verſus Occidentem uno die 16 Minutis, ſecundo die 31 M. tertio die 35 M. quarto die 38 M. Aliis autem diebus ejusdem anni, inter quos non interceſſit longum intervallum, obſervavit Deviationem 28 Minutorum, altero die 33 M. tertio die 21 M. vide *Itinerarium* ejusdem *pag.* 224, 225. Septem hæ obſervationes procul dubio ſunt intra menſis ſpatium factæ; ex quibus liquet, Acum ſingulo die aliam variationem oſtendere. Neſcio an ante hunc Patrem aliquis hanc quotidianam mutationem obſervaverit: Eandem confirmare poſſum propria experientia, nam

			Grad.	Minut.
Anno 1728.	8	Martii fuit Trajecti Declinatio	13	20
	8	Aprilis	13	15
	10		13	19
	11		13	20
	12		13	20
	15		13	14
	16		13	15
	17		13	15
	18		13	15
	19		13	15
	20		13	18
	21		13	15
	22		13	15
	23		13	15

Verum Inſignis artifex Londinenſis *Graham* accuratius ad hanc rem attendit, plurimasque inſtituit obſervationes, quas inſeruit *Actis Philoſophicis Anglicanis N°. 383. A°. 1724. pag. 96.* quas, utpote præſtantiſſimas, hic adnectam, quoniam ex iis cum noſtra, tum obſervata Tachartii, quæ prima fronte dubiæ fidei viderentur, penitus confirmantur & illuſtrantur.

Accuratiſſimam conſtruxit Acum, longam, fortiſſimo Magneti bene affrictam, incluſam capſulæ cupreæ, quæ arcum circuli continebat, in quo gradus & Minuta habebantur; capſula hac impoſita Meridianæ lineæ, ut melius obſervaretur Declinatio Acus verſus occidentem, invenit ſequentia:

De-

Digitized by Google

8 Martii 1722.	Declinatio Acus erat Grad. M.	Hora, Min.	Alia Acus incluſa capſulæ ligneæ Gr. Minuta.
† hoc ſignum	14 - 30—	3 - - 0	14 - - 25 †
notat plus	14 - 20	3 - - 15	14 - - 20
aliquid.	14 - 15 †	4 - - 0	14 - - 10
— hoc minus	14 - 20	4 - - 15	14 - - 15
aliquid.	14 - 25	5 - - 0	14 - - 20
	14 - 25	5 - - 30	14 - - 20
	14 - 15	5 - - 45	14 - - 10
	14 - 0	5 - - 57	14 - - 0—
	14 - 0—	6 - - 8	13 - - 55
	13 - 50	6 - - 15	13 - - 40
	14 - 20	6 - - 38	14 - - 15 †
	14 - 0 †	6 - - 48	14 - - 0
	14 - 0	6 - - 54	14 - - 0—
	14 - 5	7 - - 5	14 - - 0 †
	14 - 10	7 - - 15	14 - - 5
	14 - 0 †	12 - - 0	14 - - 0 †

Colligimus ex his Experimentis Declinationem Acus variare fere qualibet hora, imo forte quolibet Minuto, uti nonnullæ obſervationes demonſtrant.

2°. Duas Acus, eidem Magneti affrictas, habere diverſam Declinationem, una declinante in Cupro 14°. 30'. altera in capſula lignea 14°. 25'.

3°. Patet quod Declinatio major & minor mutabatur in utraque Acu ſimul, ſed non æqualiter, nunc enim fiebat in hoc Acu major, nunc in altera: ambæ primæ obſervationes cum Acu in cuprea capſula probant variationem × 10 M. cum in ligno variationis differentia erat æqualis 5 M. Sed tertia variatio in Cupro differt a ſecunda modo 5 M. tertia vero in Ligno differt a ſecunda 10 M.

4°.

Digitized by Google

40. Sed intra ſpatium 3 hor. 8'. variatio fuit in utraque Acu * 30 M.

Utinam obſervator ſimul attendiſſet ad ventos, eorumque mutationes! forte enim inde aliquid detegere potuiſſet.

Sed annectere lubet alias obſervationes dierum ſequentium, ut ex iis conſtet, ſemper, & quotidie eas Acus mutationes contingere, imo & qualibet hora.

Declin.	Grad.	M.		Hora	M.
Martii 9	14	10		9	30
	14	10	†	10	0
	14	10		10	15
	14	10	†	10	30
	14	15		11	0
	14	0		8	15
	14	0		11	50
Martii 10.	14	10	†	10	0
	14	15		11	0
	14	15		12	0
	14	15	†	12	45
	14	15	†	2	0
	14	15		3	30
	14	15	†	4	0
	14	15	—	5	30
	14	10		6	0
	14	0		6	15
	14	—		6	30
	14	†		7	30
	14	5		7	45
	1	†		12	0

Plures obſervationes in citatis actis conſpici poſſunt: notat obſervator ſe ultra 1000 obſervationes feciſſe in eodem loco cum iisdem Acubus, quæ omnes ſibi fuerunt ſimiles. Sunt hæc Experimenta plane contraria iis, quæ Cabeus *Lib. 1. Cap. 16.* do-

Digitized by Google

notavit, in eodem loco eandem perpetuo Declinationem fore, audacter pronuncians.

Cl. Mullerus in *Collegio Experim. pag. 237.* Obſervationem ſui fratris affert, notantis Acum in verticibus montium 10, 20, 50, imo 90 gradibus plus aberrare, quam ad eorum radicem, idque obtinere in montibus Bohemiæ & prope vetus Briſacum, dicitur etiam ibidem, id obſervatum in montibus Saxoniæ fuiſſe: meretur hoc paradoxon ulterius examinari in locis montoſis, ut & confirmetur, & inde multum lucis doctrinæ Magneticæ adferatur; nam Ferrum, quod plurimi montes gerunt, etiam magnam varietatem hiſce & ſimilibus obſervationibus adferre potuiſſet.

Manifeſto igitur ex ſuperioribus obſervationibus conſtat: Declinationem Acus Magneticæ eſſe obnoxiam perpetuis mutationibus in eodem Terræ loco, uti Pariſiis & Londini: & idem obtinere per univerſum Terrarum orbem: Nunc nonnulla loca ſunt libera a Declinatione, in quibus Magnes directe reſpicit Boream & Auſtrum, verum ſequenti anno in iis declinabit Magnes verſus Ortum vel Occaſum. In aliis Terræ plagis nunc parum declinat, ſequenti autem anno magis, ita ut perpetua in Declinatione Magnetis per Univerſam Terram obtineat varietas; hæc adfert ſummam difficultatem Doctrinæ Magneticæ, imprimis cum nondum multas poſſidemus obſervationes, & quas habemus earum plurimæ adhuc non ſunt cum cura ſufficienti factæ, præſtaret, ſi inſtituerentur eodem anno in omnibus partibus Terræ & Oceanorum ſimul, atque per plurimos continuarentur annos, tum enim decurſus Declinationis innoteſceret, & forſitan ex eo ſimul cauſa & virtus Magnetis detegeretur: Ex rudi tamen Chao obſervationum Vir ſagaciſſimus ſummoque præditus ingenio Edm. Halleyus Syſtema aliquod condidit, quod licet (ipſo fatente Philoſopho) rude adhuc ſit, & expoliendum tempore, nihilominus magis magisque confirmatur quotidianis obſervationibus; hinc illud pro baſi eſt aſſumendum, quemadmodum quoque Academiæ Regiæ Pariſinæ Sapientes eo uſi, conferunt illud cum novis in itinere factis obſervationibus, atque rejectis omnibus aliis hypotheſibus, hoc ſolummodo poliunt, excolunt,

Digitized by Google

amplificant, illuſtrant. Confer. *l'Hiſtoire de l'Acad. Roy. Ao.* 1712. Ut igitur hoc negotium, quod valde quam intricatum eſt, clare intelligatur, Mappa Magnetica Halleyana ponatur ante oculos; vid. *Tab. X.* hæc baſis erit omnium, quæ in ſequentibus dicentur, quam ideo hic adferre debui: Mappa repræſentat fere integrum terrarum orbem, tum lineas continet rectas, exhibentes Meridianos ductos a polo Auſtrali ad Borealem: præterea lineas Latitudinis habet, quales in Mappis vulgaribus obſervantur: Inſuper conſpiciuntur lineæ curvæ, quæ pertinent ad demonſtrandam directionem Magnetis: Eſt hæc Mappa confecta pro anno 1700, quo Declinatio Magnetis fuit in illis locis, qualis depingitur. 1. datur curva, quæ incipit in America ad Carolinam, tranſiens per Inſulam Bermudos, per Oceanum Æthyopicum Auſtrum verſus, deſinens ad latitudinem Auſtralem 58 Grad. in Meridiano Londinenſi: hæc curva anno 1700 tranſiit ſupra omnia loca Terræ marisque, quæ immunia erant a Declinatione Magnetis: unde vocatur ab Halleyo *Linea expers Variationis.*

2. Supra hanc lineam verſus Boream conſpiciuntur aliæ curvæ, quibus appoſiti ſunt numeri Arithmetici 5, 10, 15, 20, 25, tranſeuntque ſupra Oceanum occidentalem: numeri indicant Acum totidem gradibus declinare verſus Occaſum in locis ſubjacentibus ſub his curvis.

Pro baſi firma hoc ponendum eſt, nam ex obſervationibus bene captis & comparatis cum aliis hæ lineæ ductæ ſunt: ſed his Halleyanis addamus obſervationes Declinationis captas anno 1720 in mari Baltico, quæ proſtant in *Philoſ. Tranſact. N.* 366. & quæ ſunt prope

	Latitudo	Declinat. Magnetis Occidentali	
Revel	58° - 58'	14° - - 53	] Differentia locorum
Gottſand	58 - 21	14 - - 50	] in longitud. 1°. 50'
Bornholme	56 - 0	14 - - 44	

Præterea adjungatur ex *Philoſoph. Tranſact. No.* 393. *Anni* 1726. Tabula.

Ex

Tabula continens Declinationem Magneticam obſervatam in 4. Itineribus verſus Fretum Hudſoni, ab Anno 1721. ad 1725. ex *Philoſ. Tranſ.* N°. 393.

Latitudo.		Longitudo.		Va iatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	12	0	14	0
51	0	12	0	14	15
52	0	12	0	14	30
53	0	12	0	14	45
54	0	12	0	15	0
55	0	12	0	15	15
56	0	12	0	15	30
57	0	12	0	15	45
58	0	12	0	16	0
59	0	12	0	16	15
50	0	14	15	15	0
51	0	14	15	15	15
52	0	14	15	15	30
53	0	14	15	15	45
54	0	14	15	16	0
55	0	14	15	16	15
56	0	14	15	16	30
57	0	14	15	16	45
58	0	14	15	17	0
59	0	14	15	17	15

Latitudo.		Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	16	30	16	0
51	0	16	30	16	15
52	0	16	30	16	30
53	0	16	30	16	45
54	0	16	30	17	0
55	0	16	30	17	15
56	0	16	30	17	30
57	0	16	30	17	45
58	0	16	30	18	0
59	0	16	30	18	15
50	0	18	45	17	0
51	0	18	45	17	15
52	0	eadem ubi-		17	30
53	0	que longi-		17	45
54	0	tudo.		18	0
55	0	- - -		18	15
56	0	- - -		18	30
57	0	- - -		18	45
58	0	- - -		19	0
59	0	- - -		19	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	21	0	18	2
51	0	- - -		18	15
52	0	- - -		18	30
53	0	- - -		18	45
54	0	- - -		19	0
55	0	- - -		19	15
56	0	- - -		19	30
57	0	- - -		19	45
58	0	- - -		20	0
59	0	- - -		20	15
50	0	23	15	19	0
51	0	- - -		19	15
32	0	- - -		19	30
53	0	- - -		19	45
54	0	- - -		20	0
55	0	- - -		20	15
56	0	- - -		20	30
57	0	- - -		20	45
58	0	- - -		21	0
59	0	- - -		21	15
50	0	25	30	20	0
51	0	- - -		20	15
52	0	- - -		20	30
53	0	- - -		20	45
54	0	- - -		21	0
55	0	- - -		21	15
56	0	- - -		21	30
57	0	- - -		21	45
58	0	- - -		22	0
59	0	- - -		22	15

Latitudo.		Ubivis eadem Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
50	0	27	45	21	0
51	0	- - -		21	15
52	0	- - -		21	30
53	0	- - -		21	45
54	0	- - -		22	0
55	0	- - -		22	15
56	0	- - -		22	30
57	0	- - -		22	45
58	0	- - -		23	0
59	0	- - -		23	15
50	9	30	0	22	0
51	0	- - -		22	15
52	0	- - -		22	30
53	0	- - -		22	45
54	0	- - -		23	0
55	0	- - -		23	15
56	0	- - -		23	30
57	9	- - -		23	45
58	0	- - -		24	0
59	0	- - -		24	15
50	0	32	15	23	0
51	0	- - -		23	15
52	0	- - -		23	30
53	0	- - -		23	45
54	0	- - -		24	0
55	0	- - -		24	15
56	0	- - -		24	30
57	0	- - -		24	45
58	0	- - -		25	0
59	0	- - -		25	15

Digitized by Google

Latitudo.	Ubivis eadem Longitudo.	Variatio.
Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
50 - - 0	34 - - 30	24 - - 0
51 - - 0	- - -	24 - - 15
52 - - 0	- - -	24 - - 30
53 - - 0	- - -	24 - - 45
54 - - 0	- - -	25 - - 0
55 - - 0	- - -	25 - - 15
56 - - 0	- - -	25 - - 30
57 - - 0	- - -	25 - - 45
58 - - 0	- - -	26 - - 0
59 - - 0	- - -	26 - - 15
50 - - 0	36 - - 45	25 - - 0
51 - - 0	- - -	25 - - 15
52 - - 0	- - -	25 - - 30
53 - - 0	- - -	25 - - 45
54 - - 0	- - -	26 - - 0
55 - - 0	- - -	26 - - 15
56 - - 0	- - -	26 - - 30
57 - - 0	- - -	26 - - 45
58 - - 0	- - -	27 - - 0
59 - - 0	- - -	27 - - 15
50 - - 0	39 - - 0	26 - - 0
51 - - 0	- - -	26 - - 15
52 - - 0	- - -	26 - - 30
53 - - 0	- - -	26 - - 45
54 - - 0	- - -	27 - - 0
55 - - 0	- - -	27 - - 15
56 - - 0	- - -	27 - - 30
57 - - 0	- - -	27 - - 45
58 - - 0	- - -	28 - - 0
59 - - 0	- - -	28 - - 15

Latitudo.	Ubivis eadem Longitudo.	Variatio.
Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
50 - - 0	41 - - 15	27 - - 0
51 - - 0	- - -	27 - - 15
52 - - 0	- - -	27 - - 30
53 - - 0	- - -	27 - - 45
54 - - 0	- - -	28 - - 0
55 - - 0	- - -	28 - - 15
56 - - 0	- - -	28 - - 30
57 - - 0	- - -	28 - - 45
58 - - 0	- - -	29 - - 0
59 - - 0	- - -	
50 - - 0	43 - - 30	28 - - 0
51 - - 0	- - -	28 - - 15
52 - - 0	- - -	28 - - 30
53 - - 0	- - -	28 - - 45
54 - - 0	- - -	29 - - 0
55 - - 0	- - -	29 - - 15
56 - - 0	- - -	29 - - 30
57 - - 0	- - -	29 - - 45
58 - - 0	- - -	30 - - 0
59 - - 0	- - -	30 - - 15
51 - - 0	46 - - 0	29 - - 0
52 - - 0	- - -	29 - - 15
53 - - 0	- - - 0	29 - - 30
54 - - 0	- - -	29 - - 45
55 - - 0	- - -	30 - - 0
56 - - 0	- - -	30 - - 15
57 - - 0	- - -	30 - - 30
58 - - 0	- - -	30 - - 45
59 - - 0	- - -	31 - - 0

Digitized by Google

Latitudo	Longitudo.	Variatio.
Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
52 - - 0	48 - - 30	30 - - 0
53 - - 0	- - -	30 - - 15
54 - - 0	- - -	30 - - 30
55 - - 0	- - -	30 - - 45
56 - - 0	- - -	31 - - 0
57 - - 0	- - -	31 - - 15
58 - - 0	- - -	31 - - 30
59 - - 0	- - -	31 - - 45
53 - - 0	51 - - 0	31 - - 0
54 - - 0	- - -	31 - - 15
55 - - 0	- - -	31 - - 30
56 - - 0	- - -	31 - - 45
57 - - 0	- - -	32 - - 0
58 - - 0	- - -	32 - - 15
59 - - 0	- - -	32 - - 30
60 - - 0	- - -	32 - - 45
54 - - 0	54 - - 0	32 - - 0
55 - - 0	- - -	32 - - 15
56 - - 0	- - -	32 - - 30
57 - - 0	- - -	32 - - 45
58 - - 0	- - -	33 - - 0
59 - - 0	- - -	33 - - 15
60 - - 0	- - -	33 - - 30
61 - - 0	- - -	33 - - 45
54 - - 0	57 - - 0	33 - - 0
55 - - 0	- - -	33 - - 15
56 - - 0	- - -	33 - - 30
57 - - 0	- - -	33 - - 45
58 - - 0	- - -	34 - - 0
59 - - 0	- - -	34 - - 30
60 - - 0	- - -	35 - - 0
61 - - 0	- - -	35 - - 30

Latitudo.	Longitudo.	Variatio.
Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
55 - - 0	60 - - 0	34 - - 0
56 - - 0	- - -	34 - - 30
57 - - 0	- - -	35 - - 0
58 - - 0	- - -	35 - - 30
59 - - 0	- - -	36 - - 0
60 - - 0	- - -	36 - - 30
61 - - 0	- - -	37 - - 0
57 - - 0	63 - - 0	35 - - 0
58 - - 0	- - -	35 - - 30
59 - - 0	- - -	36 - - 0
60 - - 0	- - -	36 - - 30
61 - - 0	- - -	37 - - 0
62 - - 0	- - -	37 - - 30
59 - - 0	66 - - 0	37 - - 0
60 - - 0	- - -	37 - - 40
61 - - 0	- - -	38 - - 20
62 - - 0	- - -	39 - - 0
63 - - 0	- - -	39 - - 40
60 - - 0	69 - - 0	41 - - 0
61 - - 0	- - -	41 - - 40
62 - - 0	- - -	42 - - 20
60 - - 0	72 - - 0	40 - - 0
61 - - 0	- - -	42 - - 0
61 - - 40	- - -	42 - - 40
62 - - 0	78 - - 0	43 - - 0
63 - - 0	- - -	44 - - 0
63 - - 50	- - -	46 - - 0
61 - - 0	75 - - 0	38 - - 0
62 - - 0	- - -	43 - - 0
62 - - 50	- - -	45 - - 0

Ubi-

Digitized by Google

Latitudo.		Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
63	0	81	0	43	0
64	0	81	0	46	0
62	0	82	0	39	0
63	0	82	0	44	0
61	0	84	0	33	45
62	0	84	0	40	0
63	0	84	0	42	0
60	0	86	0	30	0
61	0	86	0	33	0
62	0	86	0	35	0

Latitudo.		Longitudo.		Variatio.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
59	0	88	0	28	0
60	0	88	0	28	40
61	0	88	0	29	20
57	0	90	0	24	0
58	0	90	0	24	30
59	0	90	0	25	0
57	0	94	0	23	0
58	0	95	0	22	30
59	0	95	0	21	0

A Longitudine 68. Graduum uſque ad 81. obſervationes ſunt factæ in ſinu Hudſoni, in quo eſt maxima Variatio & in quo Acus difficulter ſuam directionem oſtendit.

Ex inſpectis liquet. Tabulis *pag. 152.* & Mappa Halleyi, Declinationem Magnetis increviſſe Pariſiis, ita ut anno 1728. fuerit 14. graduum verſus Occaſum. Inſuper, notante Cl. Deliſle in *l' Hiſt. de l' Acad. Roy. 1712.* in urbibus plurimis Galliæ fere eodem modo Declinatio increvit ac Pariſiis; etiam æqualiter Genevæ progreſſa fuit: quod ulterius probatur, quia in Tabula Geographica Maris Caſpii, facta anno 1720. & quæ proſtat in *l' Hiſt. de l' Acad. Roy. 1721.* Acus obſervata fuit declinare in Caſpio Mari nunc 12°. 9'. nunc 11°. 44', alibi 13°. 51'. &c. unde concludendum, curvas lineas in Mappa Halleyana, *Tab. X.* quæ occidentalem Declinationem in parte Boreali Terræ oſtendunt, motas fuiſſe, tam deſcendendo verſus Æquatorem, quam ſe convertendo ab occaſu verſus Ortum, quaſi circa centrum quoddam, commune omnibus illis lineis: qua converſione linea 10. graduum Declinationis primum tranſiit per Hiberiam Scotiam, Brittanniam tum per Hollandiam, Daniam, Gallias, Curlandiam; tandemque per mare Caſpium, quem omnes aliæ ſecutæ fuerunt Delinationum majorum lineæ: imo ipſam lineam, continentem 5. gradus Declinationis Occidentalis huic motui verſus Æquatorem obtemperaſſe, patet ex obſervationi-

bus

Digitized by Google

bus notatis in *l' Hiſtoire de l' Academ. Roy. A°. 1710.* erant autem ipſæ obſervationes captæ anno 1706. In his vero habetur, 25. milliaribus a porto Santo prope Maderam Declinationem fuiſſe 5. grad. verſus Occaſum, cum prope Maderam, ſed ad Occaſum declinabat Acus 4°. 30'. atque inter Maderam & Inſulam Ferri 4 gradibus, cum in Mappa Halleyi minor in his locis declinatio habeatur.

Verum omnes curvas Septentrionales ſimul deſcendiſſe verſus Æquatorem, etiam liquet ex Tabula ſuperiori, nam A°. 1700. ad latitudinem Boream 55°. ad longitudinem à Londino 60°. occidentalem erat Declinatio inter 20 & 25 gradus; verum anno 1721 ibidem loci obſervata fuit Declinatio 34 gradum: pariter cum anno 1700 ad latitudinem Boream 5°, & longitudinem occidentalem 43°, a Londino declinatio erat 15 graduum, Anno 1721 hæc ibidem fuit 28°. idem obtinet in aliis lineis: cumque illæ omnes tantopere deſcenderint, alias prodiiſſe concipiendum ex vicinia poli, in quibus major declinatio nunc obſervatur, quam anno hujus ſæculi primo.

Præterea id in genere notare poſſumus, Declinationem occidentalem increſcere ad majorem latitudinem Borealem, & eſſe maximam in Sinu Hudſoni.

Nun examinemus Lineam expertem Variationis, ortam ad Carolinam, & videamus quamnam hæc mutationem quoque paſſa ſit in toto ſui decurſu, ſed duo tantum in ipſa loca adnotabo.

Hæc ſecundum obſervationes anno 1706 factas in Oceano Atlantico, deſcriptas in *Philoſ. Tranſ. N°.* 310. tranſiit ſuper loca latitudinis Auſtrinæ 3°, 17' longitudinis occidentalis a Londino 20°, 5' Halleyus eam notaverat pro an. 1700 ad longitudinem 20° & ad latitudinem Borealem 5 grad. adeoq; hæc pars Lineæ mota fuiſſet ibid. loci verſus Americam: Sed Feuillee A°. 1708 in itinere Americano eam notat ad latitud. Bor. 5°, 24' ad Longitudinem 357°, 3'. qui eſt ipſe locus ab Halleyo notatus; unde 2dum hunc remanſiſſet imota: Præterea alia pars hujus Lineæ ibidem in iiſdem *Tranſact.* obſervata fuit ad latitudinem Auſtralem 34°, 31'. & ad longitudinem Oc. 10; 29'. 30" cum Halleyus eam poſuerit in eadem Latitudine ad longitudinem 4 graduum a Meridiano Londinen-

Digitized by Google

Auſtr. Latitudo loci. Gr.	Longitudo.	Declinatio Acus.
33 - - 48	250 Milliar. ab eodem.	4 - - 0 Occ.
35 - - 10	In Conſpectu Cabo debona Eſper.	13 - - 40
36 - - 40	200 Milliaria a Cabo eodem verſus Ortum.	18 - - 30
35 - - 40	250 Mill. ab eodem verſus Ortum	22 - - 0
36 - - 0	Sub Meridiano Inſulæ Madagaſcar.	36 - - 0
34 - - 44	600 Milliar. a Cabo bona Eſperan.	22 - - 0
30 - - 40	800 Milliar. ab eodem Cabo.	20 - - 0
28 - - 15	In itinere eodem verſus Ortum.	16 - - 0
27 - - 44	950 Milliar. ab eodem Cabo.	15 - - 0
24 - - 54	1200 Milliar ab eodem Cabo.	10 - - 0
23 - - 8	1300 Milliar. ab eodem.	8 - - 40
19 - - 39	1450 Milliar. ab eodem.	6 - - 0 Occ.
14 - - 37	Plaga Borrapheliote.	2 - - 40
4 - - 20	30. Mill. a Sumatra.	0 - - 0
2 - - 40	Sub Meridiano urbis Achem in hac Inſula.	1 - - 30 Occ.
Sub Æquatore Borealis	Sub Meridiano Bengalæ.	3 - - 0 Occ.
4 - - 50	Inter præcedent: Meridianum & Ceilon.	4 - - 0
7 - - 50	Prope Baticalon in Ceilon.	5 - - 0
9 - - 0	In littore urbis Cochiæ.	6 - - 20
13 - - 30	Prope Urbem Goa.	6 - - 40

Digitized by Google

Anno 1718. In Itinere Maris de La Sonde verſus Braſiliam.

Auſtr. Latitudo loci. Gr.	M.	Longitudo.	Declinatio Acus.	
10	15	100 Milliar a Mari la Sonde.	3	0 Occ.
13	50	180 Mill. a loco priori.	4	20
16	0	80 Milliar. a loco ultimo.	7	0
18	48	144 Mill. a loco ultimo.	0	0 Occ.
21	4	120 Mill. a loco ultimo.	11	20
22	8	40 Mill. a loco ultimo.	11	20
24	8	100 Milliar. a loco ultimo.	16	50
26	27	80 Milliar. a loco ultimo.	19	20
28	47	124 Milliar. a loco ultimo.	24	0
30	12	86 Mill. a loco ultimo.	26	16
30	60	70 Mill. a loco ultimo.	24	30
31	0	23 Mill. a loco ultimo	23	0
33	21	100 Mill. a loco ultimo.	20	0

Lati-

Obſervationes Declinationis Magneticæ captæ Anno 1657. a Leydekkero, deſcriptæ in *Ephemerid. German. Curioſ. Decur.* 2. *A*°. 2. Meridiano primo ducto per Teneriffam.

Dies Anni		Latitudo.		Longitudo.			Declinatio.		
		Gr.	M.	Gr.	M.	S.	Gr	M.	
April. 12	Bor.	0	20	358	0	0	1	36	Orientem verſus.
22	Auſtr.	4	25	-	-	-	2	3	
23		5	55	357	31	15	3	48	
24		7	23	357	31	15	4	0	
25		8	40	-	-	-	4	15	
26		9	55	356	51	30	4	30	
27		11	21	-	-	-	4	48	
28		13	6	356	33	45	5	15	
29		14	13	356	20	30	5	52	
30		15	14	-	-	-	6	30	
Majus 2		17	8	356	1	45	6	37	
8		25	36	352	5	55	11	55	
15		34	26	2	50	0	11	17	
17		34	14	7	23	15	7	30	
21		35	30	15	2	0	4	2	
23		36	8	18	47	15	3	28	
26		35	15	25	58	15	0	48	Occidentem verſus.
27		34	42	27	33	0	2	8	
29		34	9	32	52	45	5	28	
30		33	46	36	40	0	7	30	
Jun. 20		36	35	39	20	0	-	-	
22		38	25	41	14	0	11	30	
25		-	-	50	20	0	16	0	
28		37	28	57	40	0	20	40	
29		37	49	60	0	0	21	45	
30		38	3	62	4	15	23	0	
Julius. 5		37	33	77	25	30	26	30	
6		37	45	80	18	0	26	45	
7		-	-	82	0	0	25	44	
9		38	14	87	25	45	25	30	

			Latitudo.	Longitudo.	Declinatio.	
Julius.	12	Auſtr.	38 - 3	96 - 20 - 0	22 - 44	Occidentem
	13		37 - 1	98 - 0 - 0	21 - 30	verſus.
	15		35 - 54	103 - 0 - 0	18 - 40	
	19		28 - 46	111 - 36 - 30	10 - 3	
	21		26 - 50	- - - - -	7 - 54	
	22		25 - 22	116 - 17 - 45	7 - 30	
	23		23 - 30	- - - - -	7 - 0	
	25		20 - 26	118 - 43 - 0	6 - 40	
	29		14 - 10	122 - 6 - 0	4 - 15	
	30		12 - 0	122 - 12 - 15	3 - 45	
	31		11 - 28	122 - 30 - 0	2 - 0	
Aug.	1		9 - 0	123 - 1 - 45	2 - 10	

Declinationes Magnetis obſervatæ a Noëllio, Anno 1706, in Itinere ad Indias Orientales Inſtituto.

Latitudo. loci.	Longitudo.	Declinatio Acus. Magneticæ.
		Gr. M.
Gr. M.	Lisbonæ.	6 - - 30 Occ.
18 - - 20 Bor.	50. Milliar. a Cabo-verde,	1 - - 15
14 - -	Paulum propius ad Cabo.	0 - - 0
4 - -	2. gr. ab Inſula Ferro. Occid.	0 - - 0
Sub Æquinoct.	3. gr. ab Inſula Ferro. Occ.	1 - - 30 Or.
7 - - 28 Auſt.	150 Mill. a Braſilia.	3 - - 0
11 - - 20	In ead. longitud.	4 - - 0
15 - - 55	In eadem longit.	4 - - 45
25 - - 40	700. Mill. a Cabo de bona Eſperanc.	3 - - 20
27 - - 10	600. Milliar. a Cabo de Eſper.	2 - - 30 Orien.
31 - - 45	360 Milliar. ab eodem.	0 - - 0 Auſtr,

Digitized by Google

Sequitur tandem in Mappa Halleyi, plus verſus Ortum, alia linea expers omnis Declinationis, quæ tranſit ſupra Hollandiam novam, inſulam Timor, Celebes Mindoram, & partem Chinenſis Regni, 100 milliaribus a Peking.

Ultra hanc lineam verſus Ortum unam Halleyus depinxit curvam, quæ tranſiret ſupra loca, in quibus Declinatio Magnetis iterum eſt Orientalis; poſuit autem eam 5 graduum; nihil vero ulterius pro mari Pacifico notavit; ſed ab anno 1700 facta ſunt per illum immenſum Oceanum nonnulla itinera, & ſimul notatæ ſunt Magnetis Declinationes, quibus uſus fui ad alias lineas ducendas, quæ in mari Pacifico conſpiciuntur. In *Philoſ. Tranſact. No.* 368 proſtant obſervationes captæ a Wooden Rogers anno 1710, in quibus ad latitudinem Boream 14°, 24', ad longitudinem 126°, 45' Declinatio fuit 40' orientalis: ſed ad latitudinem Boream 14°, 36', fuit Declinatio 50 orientalis; & ad latitudinem eandem 14°, 14' fuit Declinatio 45' orientalis: quare dabitur inter latitudinem Boream 14°, 30', & 14°, 14', locus, in quo Declinatio erit nulla: tum vero ab utraque parte hujus loci iterum obſervatur Declinatio orientalis. De Liſſe alias accepit obſervationes eodem anno factas in Pacifico Oceano, ex quibus collegit etiam dari Lineam expertem Declinationis, quæ incederet a Borea verſus Auſtrum, circiter inſtar Meridiani terreſtris: Hæc proinde eſt tertia Linea Declinationis expers. vid. *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Anno 1712.* quam duxi in *Tab. X.* a California incipiendo. Habet hæc id peculiare, ut ad utramque ſui partem Declinationem ſentiat orientalem, cum aliæ binæ Lineæ Variationis expertes, ab Halleyo detectæ, habeant ad unum ſui latus Declinationem orientalem, ad alterum occiduam.

Forſitan hæc Linea erit modo continuatio Meridiani primi Magnetici, qui tranſit ſupra Bermudos, Carolinam, & Americæ partem Septentrionalem uſque ad Californiam, inde recta deſcendens Æquatorem terreſtrem verſus, inſtar Meridiani Terræ decurrit, aut parum ab eo aberrat: Hujus lineæ, per mare Pacificum ducendæ, decurſum accurate hactenus determinare non poſſumus, priuſquam multo plures obſervationes æque in latitudinibus variis Boreis, ac Auſtralibus captas erimus adepti: Obſervationum penuria lineas aliarum Declinationum tantummodo

Digitized by Google

indicavi ſub forma parvarum rectarum, terreſtri Meridiano parallelarum; procul dubio enim rectæ erunt, quia linea ſecunda Declinationis expers, quæ per Chinam atque Hollandiam novam tranſit, fere recta inſtar Meridiani terreſtris procurrit, tum quia ad rectam adhuc propius accedit linea, quæ tranſit ſupra loca, in quibus Declinatio ſex graduum obſervatur, cujus ductum neceſſario ſequentur lineæ aliarum Declinationum, inter hanc & Meridianum tertium Magneticum intermediæ: puncta, quibus adſcribuntur numeri, ſunt ipſa in Pacifico Oceano obſervata loca: hæc maximam Declinationem 12 graduum oſtendunt; quamobrem in hoc Oceano regnat minor Magnetis Declinatio, quam in Atlantico, Æthyopico, aut Indico.

Tres igitur hac tempeſtate deteximus Meridianos Magneticos; an autem plures non ſint, affirmari nequit, quia ignoramus huc usque quomodo comparata ſit Magnetis Declinatio in ingenti Terræ tractu, quæ Terra Æſonis vocatur, quam Oceani Pacifici pars Borea alluit: Auſtralia loca, tam terreſtria, quam marina exploravit hactenus nemo: quam vaſta tandem regio eſt Tartaria, ſed quænam in ea regnet Magnetis directio, latet; nemo igitur huc usque glorietur ſe cunctos Meridianos Magneticos noviſſe. Mappæ Halleyanæ prolixiorem deſcriptionem dare nolui, eam enim L. B. ante oculos pone, & brevi clariſſime cuncta intelliges, quæ verbis tam concinne tradi non poſſent: Tranſeo ad tabulas obſervationum, quas collegi ex *l'Hiſtoire de l'Academie Roy. des Scien.* tum ex *Philoſoph. Transact.* has ſuperius commemoravi, atque ex iis nonnullas deduxi ſequelas, addendas ergo judicavi, præterea ut conſtaret, quomodo curvæ Halleyanæ congruant cum ipſis obſervationibus, & quomodo Declinatio Magnetis in certis terræ locis intra datum tempus, ſive Ortum ſive Occaſum verſus, progrederetur, atque ut examinanti pateret, an per totum alicujus curvæ ductum pari aut impari paſſu Declinatio incederet: Utinam accuratius longitudines obſervare poſſent nautæ! tum enim ſubtilius de progreſſu Declinationum diſſerere liceret, cum prudentia nunc ſubito frænum ratiocinio immittat.

Ob-

Digitized by Google

nenſi, quapropter hæc pars Lineæ acceſſiſſet ad Ortum, contrario motu, quam pars ſuperior; verum anno 1721. eadem pars obſervata fuit fere ad longitudinem 12°, 57'. a Meridiano Londinenſi verſus Ortum, nam in *Philoſoph. Tranſact. No.* 371. proſtat ejusmodi obſervatio, adeoque confirmatur præcedens nota, nempe hanc partem Lineæ motam fuiſſe verſus Ortum, hoc eſt verſus Promontorium Bonæ Spei: Sed operæ pretium erit motum hujus Lineæ, quam *Meridianum Magneticum* haud incongrue vocaremus, ex vetuſtioribus eruere obſervatis: Anno 1638 Viennæ in Auſtria non declinavit Magnes, nec Londini anno 1657, nec Pariſiis anno 1666. nec anno 1600 in Promontorio Africæ das Aguilhas: ante hæc tempora in memoratis locis, & in omnibus Europæ Africæque regionibus magis ad Occidentem ſitis, Declinatio Magnetis Orientem verſus obſervabatur: e contrario in locis magis ad Orientem vergentibus regnabat Magnetis Declinatio Occidentalis: Meridianus hic Magneticus ita comparatus eſt, ut ad ſuum latus occidentale Declinationem Orientalem habeat, ad latus ortivum occidentalem: Quamobrem hic idem fuit, qui annis ſuperioribus tranſiit ſupra Viennam, Londinum, Lutetias, promontoriumque das Aguilhas, atque progreſſus fuit verſus Occaſum, ſimul a parte Borea Terræ deſcendendo quaſi verſus Auſtrum, velocioriquc motu percurrendo Europæ regiones & Atlanticum Oceanum, quam quidem Africæ ultimas terras, & Æthyopici maris partem, & quia Halleyus pro anno 1700, atque Feuillejus octo annis poſt, ad latitudinem Bor. 5°, 24', & ad longitudinem 357°, 3' Meridianum hunc permanſiſſe in eodem loco notant, cujus tamen pars Borea perpetuo magis Occaſum verſus declinare pergit, cum pars Auſtralis Ortum verſus incedat, uti modo adnotavimus, liquet locum a Feuillejo inventum eſſe inſtar alicujus centri ſuper quo Meridianus Magneticus librationis ſpeciem patitur, ita ut cum una parte Occaſum verſus moveatur, altera Orientem verſus incedat; plures hujus Meridiani motus poſtera deteget ætas, modo ab omnibus nautis Oceanos Atlanticos & Æthyopicos ac Indicos tranſcurrentibus accuratæ capiantur quotidie Declinationum Magneticarum obſervationes.

Si nunc iterum introſpiciamus Mappam Halleyi, dantur aliæ

Digitized by Google

curvæ inter Lineam expertem Declinationis & Americam, quæ ductæ ſunt ſupra loca eam paſſa Declinationis quantitatem, quæ deſignantur numeris 5, 10, 15, 20, 25: Eſt vero in omnibus his locis occidentalibus Declinatio verſus Ortum: Linea, cui adſcriptus eſt numerus 5, ſatis bene congruit cum obſervationibus factis anno 1706, & quæ proſtant in *Philoſ. Tranſact. N.* 310. Sed ad latitudinem Auſtralem 18 & 19 graduum videtur paulo magis eſſe erigenda verſus Lineam absque Declinatione, ut patebit facile, ſi quis tabulas Obſervationum, quas infra appoſui, comparare cum hac Linea voluerit; aliæ curvæ etiam ſatis accurate obſervationibus reſpondent; curvam transeuntem ſupra loca, in quibus Magnes 10 gradibus declinat in Mari Pacifico, ulterius continuavi, traduxique per urbem Valparaiſo, quia Frezier in ſuo Itinerario talem ibi notavit Declinationem, licet Feuillée eam modo poſuerit 9°, 30', Halleyus enim nullas obſervationes in eo Mari captas poſſedit: Si omnes cognoſceremus Declinationes, quæ regnant in littoribus Americæ, mare Pacificum ſpectantibus; ea, quæ Halleyus inchoavit, abſolvere poſſemus: nunc tantum 5 alia loca addere utcunque potui, ex obſervationibus Frezierii & Feuilleji, ad Californiam, Santam Guaram & Aricam.

Verum transeundum eſt ad alias curvas, jacentes ad Ortum Lineæ expertis Declinationis; hæ ductæ ſunt partim ſupra Oceanum Æthyopicum, tum ſupra Indicum, in quibus omnibus obtinet Declinatio Occidentalis, quæ maxima eſt ad latitudinem Auſtralem 54 graduum, & ad longitudinem Orientalem 50 grad. a Meridiano Londinenſi, maxima hæc Declinatio eſt 30 graduum. Si conſulamus obſervationes ex *Philoſophic. Tranſact. No.* 371. factas anno 1721. tum patet has curvas receſſiſſe verſus Ortum; nam ſub latitudine 32°, 40', ſub longitudine 12°, 1', obſervatur Declinatio 3 graduum modo, ubi Halleyus eam ponit 7 vel 8 graduum: itidem ſub latitudine Auſtrali 31°, 22', & longitudine 37°, 7', ponitur Declinatio 10 graduum 57 Minut. ubi Halleyus eam ſtatuit fere 20 graduum: itidem in aliis obſervationibus eorundem Actorum ad latitudinem Auſtr. 26°, 17', & longitudinem 41°, 41', ponitur Declinatio 14°, 30', ubi Halleyus eam ultra 20 gradus ponit: ex quibus liquet hanc Declinationem auctam eſſe verſus Ortum.

Se-

Digitized by Google

Latitudo loci, Auſtr. Gr.	M.	Longitudo loci.	Declinatio Acus.
35	30	180 Milliar. a loco ultimo.	15 - - 40
34	50	70 Milliar. a loco ultimo id eſt, e regione Cabo de bono Eſperanza.	14 - - 0
34	45	70 Mill. a Cabo verſus Braſil.	11 - - 0
30	4	139 Mill. a loco ultimo.	4 - - 30.
18	57	250 Milliar. a loco ultimo.	2 - - 0 Or.
13	30	320 Mill. a loco ultimo.	6 - - 0
13	10	Prope portum Boha in Braſilia.	11 - - 30

Declinationes Magnetis obſervatæ Anno 1706. in Oceano Atlantico & Æthiopico, inſertæ *Philoſ. Tranſ. N°. 310. pag.* 2433.

Latitudo loci. Grad.	Min.		Longitudo a Londino. Grad.	Min.		Declinatio Acus. Grad.	Min.	
49	18	Septen.	7	29	Occid.	8	32	Occid.
44	31		13	45		6	42	
41	6		15	8		5	30	
40	22		14	54		5	4	
39	11		15	35		4	22	
32	21		15	39		3	30	
32	42		15	38		3	35	
18	50		20	52		1	20	
9	26		17	59		1	14	
0	49		18	42		1	10	

Digitized by Google

Latitudo.			Longitudo a Londino.			Variatio Acus.		
Grad.	Min		Grad	Min.		Grad.	Min.	
1	9	Auſtr.	18	58	Occ.	1	0	
2	32		19	48		0	16	
3	17		20	5		0	0	
3	58		20	27		0	40	Orient.
5	9		21	39		1	2	
6	21		22	8		1	30	
8	3		23	15		1	50	
9	7		23	55		2	10	
12	3		25	3		3	32	
18	53		26	30		6	4	
19	51		27	2		6	19	
21	26		28	14		6	20	
21	48		28	10		6	30	
21	58		28	23		7	0	
24	45		27	56		6	45	
27	11		27	17		6	36	
33	53		16	58		5	4	
34	21		1	29	30'	0	0	
34	15		1	33	Orient.	1	0	Occid.
33	41		6	23		4	16	
34	39		13	2		8	46	
34	30		16	15		11	56	
32	51		13	41		11	30	
30	21		11	46		10	0	
29	51		11	44		9	44	
29	28		11	31		9	34	
28	56		11	5		9	22	
27	38		10	1		9	4	
26	55		8	45		8	30	
25	41		7	22		8	2	
24	32		5	43		7	32	
16	0		6	30		1	52	

Te-

Digitized by Google

Declinationes Magneticæ obſervatæ Anno 1703. Deſcriptæ in *L'Hiſtorie de L'Acad. Roy. A°. 1705.* Meridianus primus per Inſulam Ferri tranſire ſupponitur.

Locus.	Declinatio.		Longitudo,		Latitudo.	
A°. 1703.	Grad.	Min.	Grad.	M.	Grad.	M.
	1 -	30 Occ.	358 -	0	5 -	40 S.
	1 -	0 Or.	356 -		5 -	20 M.
	1 -	30 Or.	352 -	40	11 -	15 M.
	6 -	30 Or.	350 -	0	21 -	0 M.
	3 -	15 Or.	7 -	45	34 -	40 M.
	3 -	0 Occ.	24 -	10	36 -	0 M.
Banc des Aiguilles.	13 -	0 Occ.	41 -	0	36 -	20 M.
	19 -	0 Occ.	53 -	30	35 -	35 M.
	25 -	30 Occ.	69 -	0	32 -	50 M.
	19 -	0 Occ.	98 -	30	28 -	0 M.
	15 -	0 Occ.	96 -	35	22 -	40 M.
	4 -	0 Occ.	106 -	40	1 -	20 M.
	4 -	45 Occ.	105 -	20	14 -	40 M.

Omnes hæ Declinationes obſervatæ ſunt a Caſſino ſatis bene reſpondiſſe curvis Halleyi in *Tabula X.* depictis.

Tabula Declinationis Magneticæ, facta ab Houſſaye Annis 1704 & 1705. Meridiano tranſeunte per Pico de Teneriffa. vide *L' Hiſtorie de L'Acad. Roy. A°. 1708.*

Locus.	Declinatio.		Longitudo.		Latitudo.	
Port Louis.	Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
	5 -	0 Occ.				
	0 -	0	357 -	0	22 -	0 S.
	2 -	30 Or.	353 -	45	16 -	30 M.
	3 -	30 Or.	354 -	0	18 -	0 M.
	3 -	30 Or.	354 -	0	23 -	0 M.
1682.	11 -	0 Or.	ibidem.			
	6 -	0 Or.	357 -	0	28 -	0 M.

Digitized by Google

Locus.	Declinatio Gr. M.	Longitudo.	Latitudo.
In Proſpectu Cabo de bona Eſper.	9 - vel 10 Occ.		
Banc des Aiguilles a parte Occidentali. 1704.	12 - 0 Occ.		
Banc des Aiguilles	13 - 30 vel 14°. Occ.		
parte Orientali. 1705.	13 - 0 Occ.		
Cabo deBonaEſp. A°.1680.	7 - 30 Occ.		
1705.	9 - 30	Anno 1711. Kolbe obſervavit hic Declinat. 11°, 55' verſus Occ. Septent.	
In Canali Moſambicq. uſque ad Bay S. Auguſtin.	22° vel 23° Occ.		
ſed Anno 1682.	18°, vel 19° Occ.		
Ad Conſpectum Inſulæ Jean de Noũa.	22° 0 Occ.		
In Conſpectu Inſulæ Majotte. Amznam.	20 - 30' Occ.		
		Longitudo. Gr. M.	Latitudo. Gr. M.
	16 - 0 Occ.	70 - 0	0 - 0
	10 - 30 Occ.	87 - 0	15 - 0 S.
ad Conſpectum.			16 - 30 S.
Canaræ, & juxta Malabar.	6 - 30 Occ.		
Cap. Comorin.	7 - 30 Occ.		
In Ceylon ad punctum Galle.	5 - 30 Occ.		
Prope Cormandel.	5 - 0 Occ.		
Prope Inſulas Andamam & Nicobare.	3 - 0 Occ.		
In conſpectu Inſulæ Diego Rodrigo.	16 - 30' Occ.		
in conſpectu Inſulæ. Mauritii	21 - 0 Occ.		
Inſula Bourbon.	21 - 30 Occ.		
	23 - 30' Occ.	74 - 0	25 - 0 M.

Lo-

Locus.	Declinatio.	Longitudo.	Latitudo.
	Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
	24 - 30 Occ.	72 - 45	27 - 15 M.
	14 - 30 Occ.	65 - 45	33 - 10 M.
Inſula St. Helenæ.	1 - 0 Occ.		
Inſula Adſcenſion.	0 vel 1°. Or.		
	0 - 0	357 - 0	0 - 0
Ad Conſpectum Inſulæ Corvo.	4 - 30′ Occ.		
ad Terre neuve.	7° vel 8° Occ.		
Bretagne.	5 - 0 Occ.		

Conveniunt hæc ſatis accurate cum Mappa Halleyi.

Tabula declinationis Magneticæ deſcripta in *L' Hiſtorie de L'Acad. Roy. A°.1710.* Meridiano tranſeunte per Teneriffam.

Locus.		Declinatio.	Latitudo.	Longitudo.
		Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
120 Milliaribus a littoribus Galliæ. Anno 1709.		8 - 0 Occ.	44 - 45 S.	
Anno 1708.		8 - 0′ Occ. ibidem.		
		6 - 30 Occ.	45 - 7 S.	11 - 31
		11 - 0 Occ.	45 - 20 S.	358 - 15
Anno 1708.		4 - 35 Occ.	35 - 35 S.	0 - 0
		4 - 32	27 - 58 S.	353 - 40
a Rochelle 230 Milliar.	Anno 1709.	5 - 8	36 - 0 S.	325 - 46
		7 - 50	46 - 50 S.	
		6 - 0	33 - 45 S.	5 - 0
		13 - 0	43 - 45 S.	340 - 46
a Cap Finis Terræ 52 Milliar.	1707.	7 - 20	44 - 45	
		7 - 20 navigando 60 Mill. ad Occaſum.		

Digitized by Google

Locus.		Declinatio.	Latitudo.	Longitudo.
		Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
		2 - 30	7 - 15 M.	1 - 50
In Guinea Juda.	1708.	8 - 20		
	1705.	8 - 0		
St. Thomas.		11 - 30		

A Congo verſus Fluvium de la Plata navigando Auſtro Occ. & Occ. Auſtro Occ. erat Declinatio Acus Occidentalis quolibet die minor, & peractis 560 Milliaribus, erat Declinatio » 0. Dein ulterius erat Declinatio ad Ortum.

	Declinatio.	Latitudo.	Longitudo.
	Gr. M.	Gr. M.	Gr. M.
A°. 1709.	1 - 30 Occ.	28 - 30' S.	316 - 30
	4 - 10 Occ.	32 - 15 S.	321 - 45
	7 - 10 Occ.	36 - 50 S.	329 - 0
	10 - 10	45 - 8 S.	305 - 30

Si hæ obſervationes ſint bene captæ. ; tum ad parallelam 22 grad. latitudinis Auſtralis Linea expers Delinationis Magneticæ acceſſiſſet ad occaſum 120 Milliaribus ab A°. 1700 uſque ad 1708.

Tabula Declinationis Magneticæ: Anno, 1721 in Oceano Æthyopico obſervatæ, exhibita in Philoſophical Tranſactions No. 371. in qua Meridiana diſtantia ſupputatur a St. Jago.

Latitudo.	Meridiana	Longitudo.	Declinatio.
Gr. M.	Diſtantia.	Gr. M.	Grad. M.
9 - 8' Mer.	9 - 23' Occ.	90 - 25' Occ.	20 - 13' Or.
11 - 12	10 - 46	10 - 50	4 - 30 Or.
11 - 34	11 - 28	11 - 41	4 - 29 Or.
12 - 32	11 - 31	11 - 43	4 - 27 Or.
15 - 46	10 - 53	11 - 6	6 - 10
16 - 26	8 - 25	8 - 30	7 - 16
18 - 45	9 - 31	9 - 39	6 - 17
19 - 47	9 - 10	10 - 0	8 - 6

La-

Digitized by Google

Latitudo. Gr. M.	Meridiana Diſtantia.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Grad. M.
28 - 43 Mer.	1 - 7 Occ.	1 - 9 Or.	5 - 53 Or.
31 - 33	3 - 41 Or.	3 - 56	4 - 10
33 - 30	11 - 29	12 - 57	0 - 11 Occ.
32 - 40	19 - 6	12 - 1	3 - 0 Occ.
32 - 53	21 - 18	24 - 59	5 - 41
32 - 30	25 - 33	30 - 0	7 - 47
32 - 28	30 - 37	35 - 52	8 - 44
31 - 22	31 - 40	37 - 7	10 - 57
31 - 11	32 - 4	37 - 47	11 - 20

Obſervationes factæ juxta littora Africæ A°. 1721. deſcriptæ in iiſdem Actis.

Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Variatio Acus. Grad. Min.
26 - 17 Mer.	41 - 41 Or.	14 - 30 Occ.
19 - 41 Mer.	- - - - -	12 - 22 Occ.
17 - 4 Mer.	- - - - - -	14 - 29 Occ.
13 - 56 Mer.	- - - - - -	14 - 48 Occ.
10 - 57 Mer.	- - - - -	13 - 11 Occ.
8 - 19 Mer.	- - - - - -	15 - 14 Occ.
5 - 0 Mer.	inCabendaBay.	14 - 33 Occ.

A Cabenda uſque ad Londinum.

3 - 25 Mer.	11 - 43 Occ.	11 - 32 Occ.
3 - 30 Mer.	21 - 24 Occ.	1 - 5 Occ.
0 - 30 Mer.	30 - 46 Occ.	
10 - 50 Sept.	39 - 16 Occ.	1 - 1 Or.
17 - 15 Sept.	43 - 29 Occ.	1 - 41 Or.

Ob-

Digitized by Google

Obſervationes Declinationum captæ Anno 1706. a de La Verune deſcriptæ in *L'Hiſtorie de L'Acad. Roy. A°* 1708 in quibus ſupponitur Meridianus primus per Pico de Teneriffa.

	Latitudo. Gr. M.	Longitudo. Gr. M.	Declinatio. Gr. M.	
1706	20 - 44 M.	345 - 44	7 - 30 Or.	Prope Inſulam Adſcenſion.
1707	56 - 6 M.	297 - 12	20 - 0 Or.	Prope Hermitan.
	52 - 19 M.	310 - 30	23 - 0 Or.	Inſula Sebàld.
	13 - 6 M.	300 - 10	7 - 0 Or.	Prope punctum. Cannette.
	14 - 1 M.	296 - 27	7 - 0 Or.	Prope Piſco.
	31 - 49 M.	297 - 30	8 - 0 Or.	Valparezo.
	36 - 30 M.	299 - 25	10 - 0 Or.	Prope Conception.
	44 - 49 M.	In his parva	12 - 0 Or.	
	48 - 58 M.	diſtantia a littoribus Americæ	13 - 0 Or.	
	53 - 37	Occident	15 - 0 Or.	
	56 - 42	- - - - - -	17 - 0 Or.	

Obſervationes Declinationum Magneticarum collectæ ex Itineratio Dampierii.

Anno 1683.	Latitud.		Declinat.
Inſulæ de Waard.	51 - 25 M.		23 - 10 Or.
A°. 1707.			23 - 0
1683.	47 - 10 M.	in Mari Pacif.	15 - 30 Or.
	36 - 0 M.	in eodem.	8 - 0 Or.

Ob-

Obſervationes Declinationum Anni 1706. deſcriptæ in *L'Hiſtorie de L'Academie Roy.* 1710.

Locus.	Declinatio. Gr.	M.	Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.
25 Milliaribus a porto Santo prope Maderam.	5 -	0 Occ.				
Prope Maderam ſed AuſtroOcc.	4 -	30 Occ.				
Inter Maderam & in Inſulam Ferri	4 -	0 Occ.				
50 Milliaribus verſus Auſtr. Auſtr. Occ. ab Inſula Ferri.	3 -	0 Occ.				
	2 -	30	18 -	15 S.	357 -	0
Inter locum priorem & Banc Biſagos in littoribus Guineæ ſemper Declinatio obſervata	2° -	30'				
	2 -	0 Occ.	6 -	0 S.	358 -	0
	2 -	0	3 -	15 S.	0 -	10
	2 -	0	0 -	0	7 -	0
Sed 50 Mill.	3 -	0 navigando a loco priori verſus Auſtr Or.				
& ulterius 50 Mill. a	3 ad 4° navigando eodem modo..					
& ulterius 50 Mill. a	4 ad 5° navigando eodem modo					
	5 -	0	9 -	0 M.	356 -	15'
& ulterius 50 Mill. a	5° ad 4° navigando verſus Auſtro Occ.					
ulterius 50 Mill. a	4° ad 3 eodem tractu.					
ulterius 50 Mill. a	2 ad 1 eodem tractu.					
unde poſt 250 Mill.	0 -	0				
ulterius 50 Milliar.	1 -	0 Or.				
20 Milliar. ad Boreo Or. ab Iuſula Adſcenſion.	6 -	0 Or.				
Inſula Grande in Braſilia.	11 -	40 Or.				

Digitized by Google

Locus	Declinatio. Gr.	M.	Latitudo. Gr.	M.	Longitudo. Gr. M.
Ad fretum Magellanes	12 -	0 Or.			
	13 -	0			
	16 -	0			
	17 -				
	18 -				
	19 -		40 -	30 M.	& manſit ſub
eadem latitudine per	60 Milliaria eadem Declinatio.				
	26 -	0 Or.	57 -	10 M.	60 Milliaribus a Freto le Maire.
Per 40 Milliaria,	26 -	- Or. ad	57 -	40'	Auſtro Occ.
la Conception.	9 -	30			
Piſco.	8 -	0			
Canette.	6 -	30			
Callao.	6 -	0			

Hic notandum, quo iter fiebat, ad majorem latitudinem, eo Declinationem majorem fuiſſe: ſed manendo in eadem parallela verſus Occaſum, Declinationem decreviſſe.

	12 -	0	44 -	45 M.	30 Milliar. a Chili
	7 -	0	44 -	45	120 Milliar. a Chil.
	9 -	0	inter 40 & 41°		10 Milliaribus a littore.
	5 -	0	inter 30 & 31		60 Milliaribus a littore.
	1 -	0	inter 40 & 41		6 Milliaribus a littore.
	5 -	0	inter 30 & 31°		220 Milliaribus a littore.

Anno 1707.

A Gallegue 23 - 0 Or.

60 Milliaribus a Gallegue Verſus Cabo Bona Eſperanza

22 - 0 Or.

Lo-

Digitized by Google

Locus	Declinatio. Gr.	M.	Latitudo. Gr.	M.
30 Mill. ulterius	20 -	0 Or.		
150 Mill. ulterius	18 -	0 Or.		
110 Mill. ulterius	16 -	0 Or.		
150 Mill. ulterius	14 -	0 Or.		
60 Mill. ulterius	13 -	0 Or.		
50 Mill. ulterius	12 -	0 Or.		
20 Mill. ulterius	11 -	0 Or.		
30 Mill. ulterius	10 -	0 Or		
20 Mill. ulterius	8 -	0 Or.		
100 Mill. ulterius	4 -	0 Or.		
120 Mill. ulterius	0 -	0 Or.		
60 Mill. ulterius	2 -	0 Occ. navis petebat Ortum.		
80 Mill. ulterius	4 -	0 Occ.		
60 Mill. ulterius	7 -	0 Occ.		
140 Mill. ulterius	9 -	30 Occ.		
60 Mill. ulterius	8 -	0 Occ. prope Cabo de Bona Eſper.		

Ergo ab Anno 1700 uſque ad 1709 linea directionis fuit mutata 50 Milliaribus verſus Occaſum, ad latitudinem 35 Grad. Meridionalem.

A Cabo de Bona Eſp. 530 Mill. verſus Ort.	24 -	30' Occ.	33 -	30'

Declinationes Magneticæ a Fueilleo obſervatæ Anno 1708 in Itinere verſus Americam.

Latitudo loci. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Declinatio Acus. Gr.	M.
		Galliari in Sardinia		10 - -	19 Occident.
35 - -	35	Malta		10 - -	25
39 - -	54	in portu Mahon.		10 - -	26
5 - -	49	354 - -	52	0 - -	7

Digitized by Google

Latitudo. loci. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Declinatio Acus Gr.	M.
5	24	357	3	0	0
Sub Æquatore		354	0	0	37 Orientalis.
2	26 Auſtr.	353	3	1	5
8	4	352	39	1	17
13	3	351	46	3	32
20	21	350	27	8	11
21	10	349	21	8	4
21	53	348	8	7	46
22	8	347	25	9	8
22	20½	346	58¼	9	28
22	44½	346	6½	9	0
27	5	355	52	12	17
28	55	331	21	12	0
31	0	329	7	16	24
34	18	327	49	18	17
41	11	322	46	19	19
42	16	322	15	17	57
43	24	321	49	19	57
46	24	319	44	19	16
53	0	315	29	23	5
55	45⅓	318	9	23	3½
51	26	299	29	15	0
49	51⅓	299	54	13	30
41	4	303	20	11	33
33	1	Valparaiſo		9	30
13	9½	Lima.		6	15

Ta-

Tabula Declinationis in Mari Pacifico obſervatæ A°. 1710. deſcripta in Philoſophical Tranſactions N°. 368.

Ab Auſtrali parte Caleforniæ uſque ad Inſulam Guanam, quæ una eſt ex Ladronibus: Meridiano tranſeunte per Londinum

Latitudo.		Longitudo. Occid. a Londino		Declinatio Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
22	16	114	9	3	0
21	18	114	42	2	50
20	24	115	15	2	50
19	25	115	45	2	50
18	56	116	24	2	45
18	0	117	6	2	45
17	11	117	30	2	15
16	32	118	5	2	0
15	44	118	54	1	50
15	0	120	15	1	30
14	49	122	5	1	10
14	36	124	25	0	50
14	24	126	45	0	40
14	14	129	5	0	45
13	50	131	23	0	50
13	29	132	58	1	0
13	29	134	41	1	10
13	22	136	48	1	15
13	27	139	21	1	25
13	32	142	7	1	30
13	32	144	37	1	40
13	36	147	32	1	50
13	26	150	18	2	0
13	26	153	2	2	10
13	26	155	19	2	25
13	26	157	43	2	30
13	25	160	31	2	50
13	41	163	0	3	0
13	41	165	18	3	20
13	44	167	26	3	30

La-

Latitudo.		Longitudo a Londino		Declinatio Orientalis.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
13	36	169	56	3	45
13	33	172	27	4	0
13	36	175	0	4	30
13	32	177	21	5	20
13	40	179	28	6	30
13	47	181	24	7	0
13	54	183	22	7	30
13	52	185	37	9	0
13	40	187	42	10	15
13	28	189	49	11	0
13	21	191	30	11	30
13	12	193	25	12	0
13	7	194	37	11	50
13	10	195	51	11	0
13	3	197	51	10	0
13	0	199	3	9	50
12	57	200	16	9	30
12	54	202	20	9	0
12	58	204	12	8	40
13	4	206	6	8	20
13	5	207	33	8	0
13	5	209	4	7	50
13	2	211	54	7	30
13	7	212	42	7	10
13	7	214	7	7	0
13	3	215	28	6	50
13	8	217	11	6	30
13	16	218	27	5	40

In Proſpectu Guanæ.

EXPERIMENTUM XCVIII.

Verſorium Chalybeum EOF *Tabulæ 4. fig. 9.* novum, utrimque a centro motus O æque longum, & æque grave, ut ſtylo K impoſitum, ſit horizonti parallelum; ducatur ſupra eum

Ma-

Magnetis polum, ut cuſpis E Septentrionem verſus dirigatur: poſtea Verſorii iterum impoſiti ſuo ſtylo deprimetur pars Septentrionalis E O infra horizontem in regionibus Europæis, angulum aliquem cum eo faciendo; ſupra horizontem proinde pars F O tantopere elevabitur.

Depreſſionem Acus infra horizontem Philoſophi hodierni vocant *Inclinationem*, Gilbertus *Lib.* 5. *Declinationem* vocavit.

Illam primus invenit Robertus Normannus, Brittannus, anno 1576. teſte Gilberto *Lib.* 1. *C.* 1. *Hic*, inquit, *eſt ille Robertus Normannus, nauta peritus & ingenioſus artifex, qui primus Declinationem magnetici ferri invenit:* ante Gilbertum etiam Guilelmus Borough in præfatione libelli de variatione pyxidis, Normannum inventorem deprædicavit: Commemorat Normannus in ſuo Tractatu *New Attractive Cap* 3. quo caſu in hoc inventum incidit: Acus elaborare ſolebat Nauticas, quæ in ſitu horizontali ſibi æquilibratæ, ſimul ac ſuper Magnete ducebantur, cuſpide Borea infra horizontem inclinabant, quamobrem oppoſitæ parti Acus tenebatur tantillum ceræ affigere, quæ ſuo pondere æquilibrium reſtitueret; poſtea ab Acus ſex pollicum parte Borea aliquid abſcidit, ſed paulo plus per infortunium, hinc perdito æquilibrio indignatus, ope machinæ alterius explorandum prius duxit, quantum Acus, prius æquilibrata, infra horizontem deprimeretur, poſtquam vim Magneticam accepiſſet, machinam perfecit, quam deſcripſit in *Cap.* 4. ſui libelli.

Hac Inclinatione igitur Acui nauticæ nova veluti gravitas additur in hac regione a parte Septentrionali, quare ut horizonti parallela maneat, artifices caudam Auſtralem graviorem cuſpide Borea fabricantur: ſed in terræ hemiſphærio Auſtrali Acus cauda, quæ in Europa ſurſum elevata erat, infra horizontem inclinat, cuſpide Borea ſurſum ſpectante: Quamobrem nautæ ea in telluris parte aliis Verſoriis uti tenentur, quorum cauda eſt cuſpide levior: Operæ pretium erit de Inclinatione Acus prolixius agere, cum a recentiſſimis Philoſophis in lucem iterum e tenebris protracta, maximi in doctrina Magnetica, & ad locorum longitudines determinandas, creditur eſſe momenti; licet huic ſcopo forte minus conve-

ve-

Digitized by Google

veniat, promovendæ nihilominus doctrinæ Magneticæ inſerviet.

DE ACU INCLINATORIA.

Vulgarium Verſoriorum horizontalium centrum gravitatis & motus non eſt unum idemque punctum, ſed elevatius eſt centrum motus in æneí capituli excavati vertice, ſupra quem movetur, hinc ſimulac Verſorium alterutro latere deprimitur, centrum gravitatis elevatur ab oppoſita parte, adeoque gravitas totius Verſorii iterum deſcendere nitetur, atque hæc ita agendo in vim deprimentem Verſorii, impedit quominus accurate quantitas Inclinationis obſervari queat, ideo vulgare Verſorium huic uſui ineptum eſt, aliudque diverſæ fabricandum erat formæ, cujus centrum motus & gravitatis unum idemque punctum foret: Normannus acum conſtruxit oblongam, per cujus centrum gravitatis axem transfixit, quemadmodum per Libræ jugum fieri ſolet: tum Acu Magneti affricta, & axe utrimque impoſito vitreo plano, deprehendit partem Boream inclinaſſe Londini 71 gradibus, 50 Minutis. Anno 1576. Leotaudus, improbata procul dubio Normanni machina, aliam invenit, quam nos exhibemus *Tab. 7. fig. 10.* Eſt HI Acus oblonga, ab utraque parte ſui axeos EF æque gravis: axis excipitur ab annulo cupreo DGEF, qui ex ſeta equina AD ſuſpenditur; medius in circulo æneo AKBCL, in 360 gradus diviſo, quorum initium eſt in horizontali KL, ponduſculum E annulo annexum ſua gravitate hunc in ſitu ad horizontem perpendiculari dirigit, hac machina nonnulli Inclinationem Acus obſervaverunt, non tamen accurate, quia nonnullis vitiis eſt ſubjecta, nec ob Acus brevitatem, utpote qui 3 vel 4 pollicum modo exiſtit, bene Inclinatio in gradibus & minutis obſervari poteſt: præterea ope ponduſculi E non exacte poteſt conſpici Nadir, imo attritus axeos GF in annulo ſupra idem metallum mobilitatem acus adeo imminuit, ut vera Inclinatio obtineri nequeat. Hiſce defectibus obſervatis aliam compoſui machinam multo majorem, cui Acus longiſſimæ imponi poterant, ut mobilitatem earum nanciſcerer ſummam, & ſimul Inclinationem notarem exactiſſime, ma-

machinam repræſentat *Tabula 8*. Eſt A A A Tabula lignea quadrata, cujus quodlibet latus A A eſt 26 pollicum: huic inſculpti ſunt tres quadrantes circulorum concentricorum GG, HH, KK, qui acubus diverſæ longitudinis explorandis inſerviunt: inſiſtit pedi firmo ligneo L L L, ope trium ænearum cochlearum ita dirigendo, ut Tabula accurate horizonti perpendicularis ponatur: hoc exploratur ope penduli D C in cuſpidem deſinentis, quæ apici prominentis ſtyli B reſpondet, ſimul ac tabula bene eſt locata: verticilli E ope pendulum C D abbreviari elongarique poteſt. Omnium quadrantum eſt centrum commune I, in quo haud exiguum artificium latet: lamina cuprea denſa firme annexa eſt lateri Tabulæ, ipſi impoſita ſunt duo capita ſeu excipula, quæ quia non ſatis clare conſpici poſſunt, inferius depicta ſunt N, M: utrumque in O laminam politiſſimam vitream planamque continet, ſupra quam in capitis commiſſura axis Acus poſitus libere convertitur absque ullo fere attritu; ſupra ſuperficiem vitri enim axim mobiliſſime circumverti obſervaverunt recte Normannus & Whiſtonus: ex hac deſcriptione ſatis intelligi poterit machina, accedamus igitur ad Acus, quarum nonnullas præparavi diverſæ longitudinis & fabricæ. longiſſima S S erat 4 pedum, in medio $\frac{1}{2}$ pollicem lata, $\frac{1}{12}$ pollic. craſſa, utrimque deſinens in apices acutiſſimos: per medium, hoc eſt per centrum gravitatis tranſibat axis indurati chalybis, tenuis, perfecte rotundus, ac politiſſimus pp, ita Acus impoſita excipulis M N, lubriciſſime & libere poterat converti: attamen præterea deſiderabatur, ut hæc Acus excepta capitibus, ab utraque ſui parte foret accurate æquilibrata, & in ſitu poſita horizontali, vel in quocunque alio obliquo, abſolute quieſceret; hoc facile dictu & conceptu, aſt factu difficilius nihil, non enim, ut hujus indolis præparetur Acus, ſumma duntaxat poſtulatur dexteritas, ſed improbus labor, conjunctis cum infando tædio, quo maxima artificum patientia opprimeretur, nam medium axeos per centrum gravitatis tranſire debet, quod ut obtineatur accuratiſſime, nunc aliquid a latere acus dextro, nunc a ſiniſtro lima abradendum eſt, nunc iterum aliquid a parte ſuperiori; nunc ab inferiori, atque non niſi poſt infinita tentamina voti compotes evadimus:

Digitized by Google

difficultates ejuſmodi etiam experti ſuerunt Whiſtonus, & poſtea Grahamus in *Philoſ. Tranſ. No.* 389. præparata tamen Acu dubitavi valde, an præter binos memoratos viros aliquis unquam bonam Acum Inclinatoriam poſſederit, nemine mentionem faciente, quanto cum labore præparari modo poſſit; imo hinc opinor pendere diſcrepantiam inter obſervatas Inclinationes in iisdem Terræ locis ſummam, etiamſi parvum temporis intervallum interceſſerit, uti conſtare poteſt ex obſervationibus Noëllii & Poundii, inferius commemorandis: Acus alias breviores & tenuiores quoque conſtruxi, quarum una exhibetur R R, cujus axis æneus erat P P, brachia P R, P R; hujusmodi acus præ gravitate ſuperabat Chalybis rigiditatem, ita ut R R, non manſerit linea abſolute recta, poſtquam axis P P capitulis impoſitus fuerat, ſed parum in formam arcus incurvabatur, minus tamen, quam ut ope oculi, vel regulæ obſervari potuerit: centrum gravitatis igitur parum deſcendit infra axin, vel centrum motus P P. cum hujusmodi acus in obliquo ad horizontem poſita ſitu non valebat ad menſurandam Magnetis Inclinationem, corpuſculum cupreum Q, vix eminens ſupra acum, tamen ſatis ponderoſum, impoſitum fuit tum medio acus, tum axeos, quo centrum gravitatis adſcendens, redibat ad medium axeos, & acus utcunque perficiebatur, non tamen exactiſſime, pro omni ſitu, nam incurvatio maxima eſt poſita acu in ſitu horizontali, & minor in quocunque ſitu obliquo, minima in perpendiculari, ut ex natura vectis facile intelligitur, huic defectui tamen obviam ivimus annulis æneis tenuiſſimis ſupra brachia P R mobilibus, locandisque in variis punctis: multo autem melius eſt virgas denſas rigidasque ſumſiſſe, quæ non inflectantur: His præmiſſis ad experimenta cum deſcriptis capta acubus pergamus.

EXPERIMENTUM XCIX.

Tabula A A A. primum ita locata fuit, ut ſtaret in eodem plano verticali, quod Verſorium horizontale & vulgare determinabat, tum Acus 4 pedum Inclinatoria ducta fuit ſupra polum Boreum Magnetis armati, ſecundum totam ſuam longitudi-

Digitized by Google

tudinem, poſtquam vi Magnetis impraegnata fuit, impoſita eſt excipulis M N in ſitu horizontali: illico cuſpis Boream ſpectans deprimebatur, atque ultra perpendiculum D C eundo, rediit ſurſum, oſcillationes plurimas penduli inſtar abſolvens, donec tandem quievit, tum vero inclinavit ſub horizonte Anno 1728. Martii 23. Trajecti Batavorum gradibus 67. Saepius autem ex hoc ſitu turbata, ut obſervarem an conſtans foret Inclinatio, Acus rediit ad gradus 67, aliquando tamen ad 66, aliquando ad 68, aut ad Minuta diverſa inter gradus 66 & 68 intermedia: ſequenti die inclinationes conſpexi eaſdem, quae tamen plerumque 67 gradum ſignabant: Has autem tanta cum cura obſervavi, ut nunquam in aliquo Experimento capiendo quis magis ſollicitus eſſe queat, aut majori cura ad omnes circumſtantias, & ad ferrum, quod adeſſe poſſet, removendum, attendere. Admiramur Acum eodem die, & fere eadem hora non aequaliter inclinaſſe, quod ab axeos minus perfecta rotunditate, aut ab Acu non ſatis accurata pendere videretur, ſed affirmare audeo vitium machinae attribui non poſſe; cum axis chalybeus rotundus perfecte & vitri ſuperficies politiſſima fuerit: ſimiles inaequales Inclinationes Acus accuratiſſimae, unum pedem longae, obſervavit quoque artificioſiſſimus Grahamus, in *Philoſ. Tranſ. N. 389.* qui plurimas cum ſua Acu accuratiſſimas inſtituit obſervationes, variis repetitas diebus, quarum nonnullas hic adnectam A M. notat ante Meridiem, P M. poſt Meridiem.

Anno 1723.	Inclinatio. Gr.	M.	hora diei.	1723.	Inclinat. Gr.	M.	hora diei.
Martii 29.	75	0	10 - 0 AM.	April 4.	74	55	10 - 0
	74	53	4 - 15 PM.		74	50	11 - 15
30.	74	55†	1 - 0 PM.		74	40	12 - 45
	74	50	4 - 0 PM.		74	25	7 - 30 PM
Aprilis 1.	74	25	6 - 45 AM.	5.	74	40	9 - 15 AM.
	74	20	9 - 0		74	30	8 - 15 PM.
3.	74	20	9 - 30 AM.	6.	74	35	10 - 0
	74	50	4 - 15 PM.	7.	74	35	10 - 20
				8.	74	40	12 - 15

Multo autem plures loco citato conſpici poſſunt, hæ ſufficiunt inæquali inclinationi Acus intra breviſſimum temporis ſpatium confirmandæ. Eſt longiſſima noſtra Acus SS. *Tab. 8.* adeo lubricemobilis ſupra axin, ut nunquam Minuti ſpatio quieſcat, ſed perpetuo motu & oſcillationibus agitetur, non ab aeris motu pendentibus, verum a ſua virtute Magnetica.

EXPERIMENTUM C.

Acus Inclinatoriæ diverſæ longitudinis etiam varia inclinatione aguntur eodem tempore & in eodem loco, poſitæ in Meridiano Magnetico.

Memoravi Acum noſtram 48 pollices longam inclinaſſe gradibus 67 plerumque; alia eſt mihi Acus, vid. *Tab. 8.* R R Cylindrica, utrimque tamen in cuſpidem deſinens, 42 pollices longa, ſupra cujus axem P P exiguus proſtat ſtylus, conſervans centrum gravitatis aliquomodo in axe, quia acus ambæ extremitates R R ſua gravitate parum perpendent; hæc Acus ſupra eundem polum Magnetis ducta, excipuliſque N M impoſita, inclinavit 72 gradibus plerumque, differentia enim diverſarum Inclinationum intra gradum manſit, tum tertiam Acum duos pedes longam, eidem Magnetis polo affrictam, obſervavi inclinaſſe 60 gradibus plerumque, nam nunc 59, nunc 61, nunc gradum intermedium aut aliquod Minutum indicabat.

Ejusmodi eventus acuum variæ longitudinis adnotavit etiam Whiſtonus, qui in uſum vocans Acum unius pedis, Londini Inclinationem 73°, 45' deprehendit quam ope alterius 4 pedes longæ 75°, 10' obſervavit: imo Grahamus Acu unius pedis uſus Inclinationem 74, vel 75 grad. adnotavit, aut aliquot Minutorum inter hos ambos intermediorum.

Præcedenti Experimento XCIX, indicante variam Inclinationem Acus eodem die, & hoc centeſimo diverſarum Acuum etiam diverſam Inclinationem eſſe oſtendente, liquet, antiquorum obſervationes circa Inclinationem non eſſe magni uſus, quia ad has anomalias non accurate attenderunt, nec longitudinem ſuarum Acuum adnotaverunt. Londini Anno 1576 Normannus Inclinationem ponit 71°, 50'. Gilbertus ſua ætate

Digitized by Google

te eam ſtatuit 72 grad. Ridleyus Anno 1613 inter 72 & 73 grad. obſervavit in *Magnetic Motions C.* 35, 39, 40. Bondius Anno 1676 grad. 73°, 30', Whiſtonus Anno 1720 grad. 73° 45'. Sed his omnibus fides haberi nequit, niſi longitudo Acus, quæ Experimento inſerviit adnotaretur; cæteroquin ex hiſce obſervationibus colligi poſſet, a tempore Normanni usque ad hodiernum Inclinationem Acus increviſſe; antequam tamen hoc verum eſſe afferatur, in eodem Terræ loco cum eadem Acu per plurimos annos obſervationes capiendæ adhuc erunt: Inclinationem autem ſingulis mutari annis probabile reddit Declinationum mutatio, ſed præſtat exſpectare, & videre quomodo ipſa Natura operetur, obſervationes enim ſibi oppoſitas, tam quæ Inclinationem increſcere, quam decreſcere tempore monſtrarent, poſſidemus. Nam Feuilleé in urbe Americæ Coquimbo memoravit Inclinationem fuiſſe graduum 47 & 20 Minutorum, & aliquantum poſt fuiſſe ibidem 47°, 30'. adeoque increviſſet Inclinatio, verum Grahamus ope ſuæ accuratiſſimæ Acus Anno 1723, Martii 29. Inclinationem notavit 75°, aut 74°, 53'. & 27. Maji 74°, 50'. adeoque decreviſſet intermedio tempore; hanc poſteritas litem dirimet, uſura obſervationibus, quas diligentes accuratique hujus & ſequentium ſeculorum Phyſicæ cultores accumulabunt.

Poſtquam cognoveram Acus variæ longitudinis diverſimode inclinare, intelligere incepi obſervationes, quas Noellius, Poundiusque per Mare Æthyopicum & Indicum navigantes, inſtituerunt, eas enim inter ſe comparans, tantam deprehendi differentiam, ut conciliare ſecum invicem nequaquam potuerim; fuerunt nempe hi obſervatores uſi variæ longitudinis Acu, & plus minusve accurate elaborata: Quanta enim non intercedit differentia inter Inclinationis noſtrarum Acuum, una inclinante 72 gradibus, altera tantum 60? quare non poteſt non ſumma obſervari Inclinationum diſcrepantia a variis Autoribus, uſis Acubus diverſis.

EXPERIMENTUM CI.

Auſtrali Extremitati Acus Inclinatoriæ 4 pedum impoſitum fuit pondus $1\frac{1}{2}$ grani, quo rediit in ſitum horizontalem; tota

Digitized by Google

hujus Acus gravitas eſt 6105 granorum. Hoc etiam obſervavit Whiſtonus, Acus enim 4 pedum, quæ Londini 75. gradibus 10 Minutis inclinabat, erat ponderis 4012$\frac{3}{8}$ granorum, hæc in æquilibrium, ſive horizontalem ſitum redibat appenſo 1$\frac{1}{8}$ grano: alia Acus ponderis 4582$\frac{1}{8}$ granorum horizonti parallela fiebat impoſito grano 1$\frac{1}{4}$.

Ex quibus concludimus vim Magneticam directricem non eſſe magnam, cæteroquin plus ponderis extremitati Auſtrali Acus apponendum fuiſſet ad ſitum horizontalem reſtituendum.

EXPERIMENTUM CII.

Acus Inclinatoria ſuis impoſita excipulis, oſcillationibus agitur, ſurſum deorſumque circa punctum quietis eundo, haud aliter ac pendulum horologii adſcendit deſcenditque in vibrationes concitatum. Quoniam ex Oſcillationibus Acus, Magnitudo virtutis directricis Magneticæ cognoſci & cum gravitate comparari poſſe videbatur, oportebat ut ad tempus in ſingula impenſum oſcillatione accurate attenderetur.

Acus Inclinatoria longiſſima 4 pedum ita directa fuit, ut in Meridiano Magnetico vibraretur, comparato pendulo, cujus oſcillationes Minuto ſecundo abſolvebantur, Acus dimiſſa fuit ex loco 5 gradibus altiore quam punctum quietis erat, adeo ut arcum 10 graduum in initio deſcriberet, decem primæ vibrationes Acus peractæ fuerunt in tribus Minutis & 32 ſecundis: decem ſequentes in tribus Minutis & 12 ſecundis, decem ſequentes in duobus Minutis & 54 ſecundis: hæc obſervavi Anno 1728, Martii 26. Ex quibus conſtat eo breviori tempore oſcillationes abſolvi, quo arcum minorem deſcribit Acus; hoc alia omnia tentamina cum diverſis acubus facta confirmarunt: Acu enim Inclinatoria 42 pollic. etiam in arcubus 10 grad. oſcillante, 10 primæ vibrationes poſtularunt tempus 2′, 44″, & decem aliis adhuc peractis fuit totum elapſum tempus 4′, 45″. Acu Inclinatoria 2 pedes longa oſcillante in arcu 10 grad. decem primæ oſcillationes peractæ fuerunt 1′, 45″, oſcillationibus decem ſequentibus abſolutis totum tempus Impenſum fuit 2′, 15″. idem obſervavit etiam Grahamus in *Philoſ.*

Tranſ.

Digitized by Google

Tranſ. N°. 389, atque plurimis probavit Experimentis, quæ cum Acu unum pedem longa fecit, & quæ hic apponenda ſunt, quia ex iis patet vibrationes varia velocitate peragi diebus diverſis, atque eas fere nunquam inter ſe congruere; Unde colligimus vim Magnetis directricem non ſemper æqualem eſſe; quia gravitas corporum terreſtrium manet conſtans & æquabilis, pendula æque longa in eadem Terræ regione ſemper æque velociter eosdem circulorum arcus deſcribunt; ſi gravitas augeretur nonnunquam, & alia tempeſtate decreſceret, admodum inæquali velocitate pendula concitarentur; pendula igitur Magnetica, ita enim Acus Magneticas vocare licet, vi admodum inæquali agentur, majori quando velocius deſcribunt arcus ſuos, minori cum lentius decurrunt per æqualia ſpatia: Congruit hæc obſervatio, cum iis quæ in capite ſecundo memoravimus, vim Magnetis non ſemper ad elevandum Ferrum eandem eſſe, tum eam aliquando exporrigi ad diſtantiam duplo vel triplo majorem, uti effectus in idem Verſorium evincunt.

Ecce Grahami accuratiſſima Experimenta, cum Acu Inclinatoria capta, oſcillationem incipiente in arcu 10 graduum.

1723. Vibrationes.	Tempus. M.	Sec.	Vibrationes.	Tempus. Min.	Sec.
April. 1. primæ 50	3	2	April. 28. primæ 50	2	48
ultimæ 50	2	45	ultimæ 50	2	16
2. primæ 50	3	3	eod. die primæ 50	2	47
ultimæ 50	2	43	ultimæ 50	2	16
3. primæ 50	2	52	Maji 20. primæ 50	3	11
ultimæ 50	2	39	ultimæ 50	3	1
eodem die primæ 50	2	53	Acu denuo ſuper Magn. ducta.		
elapſa hora			primæ 50	2	38
ultimæ 50	2	35	ultimæ 50	2	23
4. primæ 50	2	54	eod. die primæ 50	2	38
ultimæ 50	2	30	elapſa hora		
			ultimæ 50	2	20

Ma-

Digitized by Google

Maji 21.	primæ 50	2	41		25.	primæ 50	2	41
	ultimæ 50	2	28			ultimæ 50	2	30
23.	primæ 50	2	40		27.	primæ 50	2	41
	ultimæ 50	2	27			ultimæ 50	2	28

Intuiti prima fronte hæc experimenta ſuſpicaremur Aeris raritatem majorem minoremve variis diebus, plus minuſve reſiſtere oſcillanti Acui, & ideo eam varia velocitate arcus ſuos abſolvere, verum tanta raritatis, & proinde reſiſtentiæ, differentia in aere non obtinet horæ intervallo, ut inde in oſcillationibus adeo notabilis diverſitas oriatur, quæ obtinuit in Experimentis tertio Aprilis & Vigeſimo Maji captis: An inde non ſequitur vim Magnetis omni ſere temporis minuto eſſe diverſam, nunc majorem, ſequenti momento autem minorem absque ordine ullo? Hoc colligo ulterius ex aliis Experimentis, quum enim Acus primas oſcillationes 50 abſolvit intra determinatum tempus, & ſecundas 50 etiam intra aliud, ſed determinatum tempus; an non deberet ſemper ultimas 50 vibrationes deſcribere intra idem tempus, deſcriptis 50 primis in temporibus æqualibus, & poſita vi Magnetica aliquamdiu conſtanti, verum ea perpetuo variante etiam ultimæ 50 vibrationes brevius longiuſve tempus poſtulabunt: Ecce Vigeſimo Maji in duobus ultimis tentationibus, primæ 50 Vibrationes peractæ ſunt 2', 38". ſed ultimæ 50 in medio tentamine abſolvebantur 2'. 2". & ultimæ 50. in poſtremo tentamine peragebantur 2', 20". Ita comparemus tentamina inſtituta Maji 21 & 25. ubi primæ 50 Vibrationes abſolutæ ſunt 2', 41". ſed 50 ultimæ in primo tentamine 2', 48" & 50 ultimæ in poſtremo tentamine 2', 30". In hac ſententia me confirmaverunt plurima alia Experimenta cum Magnete capta; Magnetis Declinatio ope longæ Acus explorata, perpetuo mutatur, veluti ſupra in Exp. XC. oſtendimus: Inclinatio Acus fere nunquam eſt eadem, licet uno die 10 tentamina inſtituantur; quæ modo memoratis addita obſervationibus, luce Meridiana clarius evincunt, perpetuis mutationibus vim Magneticam eſſe obnoxiam, ſive directionem, ſive virium magnitudinem ſpectemus. Hoc forſitan cauſa quoque fuit, cur conſtantem proportionem virium Magneticarum

carum ſe attrahentium, in Capite primo & ſecundo invenire non potuerim, quia veroſimile eſt eandem inconſtantiam in viribus attractricibus dari, quæ in directricibus obſervatur.

Omnis proinde virtutis Magneticæ comparatio cum gravitate non magni momenti exiſtit, quippe hoc temporis minuto cum gravitate hanc faciat proportionem, ſequenti minuto in alia iterum cum ipſa erit.

Jucundum tamen & utile erit aliquid determinaſſe, quod etiamſi non ſemper ſit verum, erit tamen vero proximum. Ponamus igitur Acum, unum pedem longam, oſcillationem unam quoque abſolvere tempore 330 Minutorum tertiorum, id enim tempus plerumque impendi obſervatum fuit; oportebit in memoriam revocare doctrinam pendulorum a nonnullis eximiis Philoſophis, Hugenio, s'Gravezandio, aliisque egregie explicatam; quam demonſtratam ſupponere licebit, uti 1°. Pendulum, cujus longitudo eſt $39\frac{2}{10}$ poll. Britt. vi gravitatis unam oſcillationem abſolvere intra 60 Minuta tertia. 2°. Pendulum, cujus longitudo eſt 4 pollicum, oſcillationem unam perficere intra $19\frac{2}{10}$ Minuta tertia, quia longitudines pendulorum ſunt in duplicata ratione Temporum quibus oſcillationes peraguntur. 3°. Pendulum, quod eſt cylindrus, priſma, vel parallelopipedum, habere centrum oſcillationis ad $\frac{2}{3}$ ſuæ longitudinis, adeoque penduli cylindrici 6 pollicum oſcillationis centrum eſſe ad diſtantiam 4 pollicum a puncto ſuſpenſionis, hinc eſſe Iſochronon cum pendulo 4 pollices longo, & ſemel vibrari in $19'''\frac{2}{10}$. 4°. Si dentur duo pendula, quorum longitudines ſint inter ſe, ut vires gravitatis, quibus aguntur, oſcillationes eſſe æque diuturnas. 5°. Et ſi hæc ambo ad eandem reducantur longitudinem, eſſe durationes oſcillationum in ratione ſubduplicata inverſa gravitatum: quæ omnia tironibus ſunt nota. Loco diverſarum virium gravitatis, ponamus vim directricem, quia hæc eadem operatur in Acum inclinatoriam, quamvis gravitatis, adeoque ſecundum memoratas propoſitiones formabitur hæc proportio: uti 330 Minuta tertia impenſa in oſcillatione Acus, ad $19\frac{2}{10}$ Minuta

tertia impenſa a pendulo, 6 pollicum, ſed cylindrico, hoc eſt æque longo cum dimidia Acu, ita eſt radix quadrata gravitatis, ad radicem quadratam virtutis directricis Magneticæ, quæ ſtant hoc modo

$330'''$. ad $19'''\frac{2}{10}$ :: $\sqrt{\text{gravitatis}}$, $\sqrt{\text{virtutis directricis}}$. Ut ſigna radicalia tollantur, capiantur numerorum quadrata, quæ ſunt, 10890000, & 36864. hæc ſunt inter ſe, uti $295\frac{15120}{36864}$ ad 1. quæ exprimunt vires gravitatis & directrices Magneticas: quare ponere licebit vim gravitatis eſſe ad vim Magneticam directricem ſuper Acu 6 pollicum, uti 295 ad 1. Eodem modo poteſt ſubduci vis directrix ſuper Acu 4 pollicum, & cum gravitate comparari. Obſervat Whiſtonus Acum Inclinatoriam 4 pedum ſuas vibrationes minimas, proinde æquidiuturnas, abſolvere intra 22 Minuta ſecunda, velocius ſuas abſolvit noſtra Acus, ſed poſita ea velocitate, erit vis gravitatis ad vim directricem Magneticam uti 600 ad 1. proxime.

Ecce iterum miram virtutis directricis proprietatem, qua minus agat in Acus ferreas longiſſimas, magis in breviores: ita tamen vis attractrix quoque comparata eſt, quæ proportionaliter major eſt in minoribus quam in grandioribus Magnetibus.

Corol. 1. Ponamus Acum pedalem actam fuiſſe vi directrice, quæ ſit ad gravitatem uti 1 ad 300, & Acum 4. pedum actam vi directrice, quæ ſit reſpectu gravitatis, uti 1 ad 600, erit vis directrix in utraque acu, in ratione ſubduplicata longitudinum Acuum reciproce. Nam ſunt longitudines 1, 4, & vires directrices 2, 1.

Corol. 2. Et ſunt tempora oſcillationum uti longitudines Acuum, poſito enim tempore $5\frac{1}{2}$ Minutorum ſecundorum, quibus ſemel oſcillat Acus unius pedis, & 22 Minutis ſecundis, quibus oſcillat Acus 4 pedum, ſunt $5\frac{1}{2}$ ad 22 :: 1, 4. hæc omnia erunt modo proxime vera, quia oſcillationum tempora non ſunt æqualia: Præterea dubito an hæc regula vera ſit, quoniam inſtitutis Experimentis cum Acubus horizontalibus deprehendi, quadrata Temporum ab oſcillationibus impenſorum eſſe in ratione compoſita, ex directa longitudinis & gravitatis Acuum. EX-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM CIII.

Acum Inclinatoriam in præcedenti Experimento poſuimus, ut oſcillaret in Meridiano Magnetico; nunc immutato Machinæ *Tab.* 8. Situ, ita Acum direximus, ut oſcillaret in plano ad angulos rectos Meridianum ſecante; ceſſantibus oſcillationibus cuſpis Acus deorſum ſpectans, & ad Orientem converſa, quieſcebat in gradu 84, cum antea in 67°. ſteterat.

Ex hoc ſitu iterum fuit turbata, ut oſcillando arcum decem graduum deſcriberet, primas decem vibrationes abſolvit tempore 4′, 43″. peractis adhuc 10 aliis vibrationibus tempus 9 Minutorum elapſum fuit; hæc inſtituta ſunt cum acu 4 pedum: multo lentius peractæ hæ vibrationes, quam in Meridiano Magnetico, demonſtrant potentiam moventem fuiſſe imbecilliorem, aſt quantum, ex ſequenti patebit propoſitione Whiſtoni.

Quantitas potentiæ Magneticæ accelerantis eandem Acum Inclinatoriam, oſcillantem in variis planis verticalibus, eſt ſemper ut Coſinus angulorum factorum ab his planis & Meridiano Magnetico, ſumto ſupra horizontem.

Tab. 3. *fig.* 4. Repræſentet A I maximam potentiam in Meridiano Magnetico, ſitque circuli radius.

Sit A punctum, ubi Acus Inclinatoria ſecat horizontem, cum ad ipſum eſt perpendicularis & vibretur ſecundum Tangentem AB. Sit I punctum in linea Sinuum applicatorum circulo, ubi eadem Acus ſuſpenſa ex eodem centro ſecat horizontem in propria Inclinatione ſecundum Meridianum Magneticum: Ex A ducantur Chordæ quæcunque AC, AD, AE, AF, AG, quæ hic ſubtenduntur arcubus ſeſe 15 gradibus ſuperantibus: ex puncto I ducantur perpendiculares in has Chordas, quæ ſint Ig, If, Ie, Id, Ic. quæ abſcindant partes Chordarum Ac, Ad, Ae, Af, Ag, ſunt hæ abſciſſæ Coſinus angulorum factorum a Linea AI maximæ potentiæ, & ſingulorum planorum AC, AD, AE, AF, AG.

Quia igitur vis AI, ex doctrina compoſitionis & reſolu-

 tio-

Digitized by Google

tionis motus, reſolvitur in Ag † gI, vel in Af† fI, vel in Ae † eI, vel in Ad † dI. vel in Ac † cI, erit vis, qua acceleratur Acus Inclinatoria in quolibet plano, ut hi Coſinus.

Corol. 1. Quia adſcenſus Acus Inclinatoriæ capti a puncto Nadir A juxta circulum Acus, neceſſario increſcunt, donec veniant proximi puncto I, in quo ſolo cum pervenerunt, Acus quieſcit, adſcenſus Acus, vel complementa Inclinationis infra horizontem erunt in ratione horum Coſinuum reſpective.

Corol. 2. Quoniam ſinus 30 graduum æqualis eſt dimidio radio, adſcenſus Acus Inclinatoriæ ſecundum lineam vel planum AD, in diſtantia 60 graduum a Meridiano Magnetico AI, erit hic dimidium maximi adſcenſus.

Londini, ubi inclinatio Acus pedis unius eſt $73\frac{3}{4}$ gradúum, & adſcenſus ejus a Nadir $16\frac{1}{4}$ graduum: ſed Inclinatio Acus 4 pedum eſt $75\frac{1}{6}$ graduum, adeoque ejus adſcenſus eſt a Nadir $14\frac{5}{6}$ graduum: Ideo adſcenſus in diſtantia 60 graduum abhinc, erit $8\frac{1}{8}$ grad. per Acum unius pedis, & $7\frac{5}{12}$ graduum per Acum 4 pedum. Notat Whiſtonus ſe hoc variis temporibus exploraſſe, an experientia comprobaretur, ſeſeque eam reſpondere demonſtrationi non modo in hoc angulo, ſed in aliis deprehendiſſe.

Corol. 3. Conſtructio præcedens ſupponatur in plano perpendiculari ad horizontem, ſupra eandem AI, tanquam ſemidiametrum ejusdem circuli: tum id ſupponatur locari a centro Acus Inclinatoriæ ſecundum Magneticam directionem, ita ut ſinus Ac, Ad &c. repræſentent vires obliquas, ut antea: tum inde ſupputare poſſumus quantitatem iſtarum virium, tam in horizontali, quam in verticali ſitu Acuum; uti una enim linea exhibet vires Acus horizontalis, ita altera exhibebit vires acus Inclinatoriæ, cujus planum eſt in Magnetico æquatore. Si quantitatem virium deſideramus in plano verticali, prout Londini eſt, in Acubus unum pedem longis, hoc eſt reſpectu totius virtutis ſecundum Magneticum Meridianum, hæc eſt, uti ſinus $73\frac{3}{4}$ graduum ad ſinum

totum,

totum, qui eſt uti 96 ad 100. adeoque tempora oſcillationum duarum Acuum Londini, vel in Meridiano poſitarum Magnetico ſunt, uti hi numeri, vel proxime, ut 98 ad 100, vel 49 ad 50, quod congruit cum experientia. Si eodem modo deſideramus quantitatem virium in plano horizontali, erit hæc reſpectu virium abſolutarum in Meridiano Magnetico, poſita Acu unius pedis, uti ſinus $16\frac{1}{4}$ graduum ad Sinum totum, ſive ut 28 ad 100, & poſita Acu 4 pedum, uti ſinus $14\frac{5}{6}$ graduum ad Sinum totum, vel ut 2560 ad 10000, ſive proxime uti 1 ad 4. adeoque tempora vibrationum ab his Acubus peractarum, quæ ſunt in ſubduplicata proportione horum numerorum, ſunt in primo caſu uti $52\frac{9}{10}$ ad 100, & in ſecundo proxime, uti 500 ad 1000, hoc eſt uti 1 ad 2, quod convenit cum Experientia.

Corol. 4. Quia Acus horizontalis movetur tantum a parte potentiæ, quæ movet Acum Inclinatoriam, quando hæc ſtabit erecta perpendiculariter ad horizontem, tum Acus horizontalis non dirigetur verſus aliquam cæli plagam, ſed erit indifferens ad quemcunque ſitum, quia ſupra polum recta ſtabit.

Detecta Acus Inclinatione, illico nonnulli Eruditi concluſerunt, eam ſub æquatore Terreſtri fore nullam, adeoque Acum Horizonti parallelam futuram: ita Whrigtius in Epiſtola ad Gilbertum, & Sturmius in *Phyſ. Electiva Tom.* 2. *pag.* 1090. Unde alii collegerunt, in latitudine ab Æquatore eadem Inclinationem fore æque magnam; Et quemadmodum Declinatio quondam credebatur firma & immutabilis in iiſdem Terræ locis, ita etiam Inclinatio ſtabilis & fixa habita fuit: quæ utraque opinio erronea eſt: inſpectis enim Noellii obſervationibus, in Itinere verſus Indias Orientales captis, fuit ſub æquatore Inclinatio 10 grad. 30 Minut. quod olim etiam nunciatum Kirchero fuit in Epiſtola, ab Indicis Intineratoribus ſibi miſſa, inſertaque *Lib.* 2. *Artis Magn. part.* 5. §. 5. ubi hæc habentur: *Cum vero appropinquaſſemus Æquinoctiali, Verſorium perpetuo motu agitatum, quaſi ſecum delibrando, quam in plagam reſpiceret, ſi ſiſtere nolebat. Ubi nota, quod facie Inſtrumenti gyrata verſus Orientem, Verſorium elevabatur ad*

Digitized by Google

unam certam altitudinem, *& eadem verſa ad Occidentem*, *diverſa ratione elevabatur*, *quod particulariter accidit ultra Lineam Æquinoctialem*, *verſus polum Auſtralem*, *differentia vero ſemper erat quaſi eadem*, *videlicet 10 graduum.* Ex qua obſervatione idem colligo, quod quondam Riccioli in *Geograph. Reform. Lib. 7.* Acus partem Borealem ſub Æquinoctiali & ultra verſus Auſtrum inclinari 10 gradibus: Imo in alio Oceano Noëllius ſub Æquatore Inclinationem obſervavit 55 grad. Memoratus ex Kirchero locus videtur effugiſſe perſpicientiam Sturmii, qui alioquin ſententiam de paralleliſmo Acus ad horizontem ſub Æquinoctiali non foviſſet.

Erraſſe quoque eos, qui æqualem Acus Inclinationem in eadem latitudine ſtatuerunt, patet ex obſervationibus: inſpiciamus enim Tabulas Obſervationum Noëlii & Poundii, ex quibus conſtat Noëllium ſub latitudine Boreali 14 grad. animadvertiſſe Inclinationem 25 grad. Poundio eam modo 4 grad. deprehendente: ita ad latitudinem Auſtralem 5 grad. 57′ Poundius notavit Inclinationem 10 grad. & alibi in latitudine 6 grad. 12′, (quæ latitudines parum diſcrepant,) Inclinationem 38 grad. Ita Noëllius ſub latitudine Auſtrali 2 grad 46. experiebatur Inclinationem 5 grad. 30′, alibi in latitudine Auſtrali 2 grad. 40′ Inclinationom acus 62 graduum: comparavimus ita obſervationes cum eadem Acu factas inter ſe; poſſet cæteroquin error ex aliis demonſtrari quoque autoribus nam Grandamicus obſervavit Turonibus Inclinationem 70 graduum, jacet hæc urbs Galliæ ſub latitudine 47°, 38′. Rothomagi Inclinatio tum erat 72 Grad. quæ urbs ſub latitudine 49 grad. Sita eſt: adeoque in Inclinatione major differentia, quam inter latitudines locorum foret.

Incepit hoc ſæculo ſuſpicio foveri, ac ſi ope Acus Inclinatoriæ locorum Longitudines, tam avide quæſitæ ab omnibus Geographis, & præcipue a Nautis, determinari poſſent; ſummæ proinde utilitatis & neceſſitatis eſſe hanc Acum, quæ a nautis conſulta, & cum Acu horizontali vulgari comparata, locum verum, in quo navis verſaretur, indicaret.

Inclinatoriam Acum omni utilitate eſſe deſtitutam non niſi temerarius affirmabit, eam tamen ſolutioni problematis, lo-

co-

Digitized by Google

corum longitudines ſpectantis, ſatis facere poſſe vix confido: omnes, quibus premitur hæc opinio, difficultates non adferam, ſed illas tantum, ex quibus ejus infirmitas ſatis clare ſequitur: 1mo. Nunquam enim in eodem loco per integram diem Acus eædem Inclinationi ſubjicitur, demonſtrantibus enim tum noſtris, tum Grahami obſervationibus, Acus inclinat 66, 67, 68 gradibus, aut a 75° ad 74°, 53': & intra Menſis ſpatium differentia Londini fuit a 75. gradibus ad 74 20'; quemadmodum Tabulam Experimentorum Grahami conſulenti apparebit: Quomodo igitur verus Terræ locus ex Inclinatione adeo inſtabili eruetur? error non poſſet non inde oriri aliquot Milliaribus æqualis. 2do. Adnotavit Poundius ſe in Oceano Indico inter ſcopulos & inſulas obſervaſſe motum Acus perpetuum verſus quamlibet plagam, ita ut nulla ejus directio obſervari potuerit, quidnam utilitatis ergo in his locis Acus afferret? 3^{tio}. Sed quod propius attinet Acus Inclinatorias, Noëllii obſervationes inſpiciamus. Acus Inclinatoria deprehenditur ſub Latitudinibus & Longitudinibus diverſiſſimis perpendiculariter ad horizontem ſtetiſſe: Nam ſub Latitudine Auſtrali 35°, 25'. ſub Meridiano Madagaſcar, erat Inclinatio 90 graduum; ſub latitudine 34°, 44', plaga verſus Hypocæciam, ſeu N, O, O. eadem Inclinatio vigebat: ſub latitudine 34°. 44' & 600 Milliaribus a Promontorio Bonæ Spei erat iterum eadem Inclinatio: ſub latitudine 30°, 40', & 800 Milliaribus ab eodem Promontorio adhuc erat eadem Inclinatio; imo & ſub latitudine 29°, 47' ulterius verſus Hypocæciam erat eadem Inclinatio: data igitur eadem Inclinatione ſub longitudine diverſiſſima, æquali pluribus centenis Milliaribus itineris, & ſub latitudine diverſiſſima, quidnam certi ſtabiliri de vero loco, in quo navis verſatur, poterit? Inſpectis quoque Poundii obſervationibus, eadem animadvertentur, nam in illis notatur ſub latitudine Auſtrali 36°, 56 & longitudine 71°, 12' a Promontorio Bonæ Spei, Inclinatio 68 graduum, quæ eadem permanſit in latitudine 34°, 7, & longitudine 78°, 32'. tum in latitudine 30°. 11. & longitudine 86°, 28'. Opinor has difficultates tanti eſſe

pon-

Digitized by Google

ponderis, ut nemo ex Acu Inclinatoria amplius tam opimos exſpectet fructus, aut hac via longitudines locorum inveſtigandas eſſe exiſtimet.

Multo melius hujus Acus ope polorum Magneticorum in terra veri ſitus, magnitudines, perpetuaque converſio demonſtrabitur; hoc ſcopo cum illa ab Itineratoribus & Philoſophis obſervationes capiendæ ſunt, quas nunc modo in utilitatem poſteritatis colligere licet, & par eſt. Utinam deſiderio doctrinam Magneticam promovendi flagrent plurimi rerum Naturalium ſcrutatores, ut Lapidis mirificam & adeo abſtruſam Naturam eruant cognoſcantque; nam ex ea non unius Lapidis tantum, ſed plurimorum, imo omnium corporum vis attractrix forſitan intelligetur, qua cognita magnus in Phyſica foret factus progreſſus: Si autem poſteritati prodeſſe cupiamus, oportet ut cum Acubus Inclinatoriis, æque longis, æque gravibus, figuræ ſibi ſimillimis, perfectiſſime elaboratis, obſervationes ubivis terrarum capiamus; vix autem tantus hominum conſenſus ſperari poteſt, aut tanta laborum conſtantia, cum plurimi pulcrius, ſaltem jucundius eſſe, judicent, rerum cauſas divinare, callide de iis ex hypotheſi diſſerere, quam tædioſis obſervationibus capiendis dare operam: quibus accedit, difficillime & tantum a pauciſſimis accurata poſſe capi Experimenta, cum ad fingendam hypotheſin, quilibet, vel ineptiſſimus Philoſophus, ſatis accommodatus deprehendatur; Ecquis enim jucundæ non facile foret autor fabulæ?

Inceperunt obſervationes componere cum Inclinatoriis Acubus Noëllius, Indias Orientales petens, tum Poundius & Cunninghamus, quas magni ab omnibus veræ Phyſicæ cultoribus æſtimandas, noſtris adnectere voluimus: Inſtituit alias Feuillejus in Americano itinere, alias in Britannia Whiſtonus; alias tandem in Germania Semlerus. Illas, quas Poundius adnotavit, inſerui Mappæ Geographicæ *Tab. X.* in qua parvis numeris deſignantur, libere hinc inde poſitis cum puncto, ſigno loci, præfixo. Noellianas lubenter quoque addidiſſem, ſed hæ tantopere abludunt a Poundianis obſervationibus, ut nihil ſimile indicare videantur, hinc potius lectorem confudiſſent atque turbaſſent, quam clarum de Inclinatione in Mappa dediſſent conceptum.

Ob-

Digitized by Google

Obſervationes Inclinationem Acus Magneticæ captæ a Cunninghamo. Anno 1700 deſcriptæ in *Philoſophic. Tranſactionibus N°. 292.*

Latitudo. ſeptentr. Gr. M.	Longitudo. Orient. a St. Jago. Gr. M.	Inclinatio Acus. cum Cuſpide Septentrionali. Gr. M.
1 - 26	6 - 16	8 - 30
Auſtralis.		cum Cuſpide Auſtrali.
1 - 46	5 - 8	3 - 30
5 - 57	3 - 54	10 - 0
15 - 9	1 - 10	19 - 0
19 - 14	1 - 29	30 - 0
26 - 38	4 - 9	39 - 0
31 - 16	13 - 57	42 - 0
34 - 59	33 - 27	47 - 0
34 - 3	50 - 36	48 - 0
	a Capite Bonæ Spei.	
37 - 41	19 - 10	60 - 0
38 - 43	36 - 20	66 - 0
38 - 17	42 - 7	69 - 0
38 - 30	52 - 41	72 - 0
37 - 10	60 - 54	75 - 0
36 - 53	65 - 4	70 - 0
36 - 56	71 - 12	68 - 0
34 - 7	78 - 32	68 - 0
30 - 11	86 - 28	68 - 0
22 - 49	91 - 32	62 - 0
15 - 2	95 - 15	53 - 0
13 - 1	95 - 42	52 - 0
8 - 45	97 - 37	46 - 0
	in Batavia	40 - 0
	Longitudo a Batavia Orientalis.	

Latitudo. Auſtralis.		Longitudo a Batavio Orientalis.		Inclinatio Acus. Cum Cuſpide Auſtrali.	
Gr.	M.	Gr.	M.	Gr.	M.
6	12	1	51	38	0
6	35	3	49	45	0
6	50	5	37	41	0
4	15	7	6	40	0
4	1	0	13	35	0
Septentr.		Longitudo a pulo Condore Orientalis.			
1	25	0	0	31	0
12	4	4	33	5	30
14	5	5	58	4	0
21	17	7	2	2	30
				Cum Cuſpide Borea.	
22	15	7	47	6	0
24	22	10	43	12	0
29	6	14	49	17	30
30	25	14	20	21	0

Hudſon in Itinere verſus polum Septentrionalem Anno 1608, ad latitudinem Boream 61°. 11'. obſervavit Inclinationem 79 grad. & ad latitudinem Borealem 75°, 22' inclinationem invenit 89°, 30' quæ obſervationes habentur in Vol. 3. of. Purchas Pilgrim, notante Whiſtono.

Halleyus Anno 1700 Inclinationem prope Inſulas Cabo Verde obſervavit nullam, ſed Acum eſſe horizontalem.

Obſervationes Noëllii Inclinationem Acus ſpectantes in diverſis Terræ locis.

Latiduto loci Borea. Gr. M.	Longitudo.	Acus Inclinatio. Gr. M.	Diſtantia a Zenith.
38 - 40	Liſſabon.	48 - 10	

Lati-

Latitudo loci Borea. Gr. M.	Longitudo.	Acus Inclinatio. Gr. M. Sub horizont.	Diſtantia a Zenith.
18 - 20	50 Milliar. a Capo Verde.	29 - 0	
14 - 0	paulo minus.	25 - 0	
13 - 12	1 Grad. remotius ad Occaſum quam inſula Palma	24 - 0	17 - 30
9 - 20	Sub eod. Merid.	21 - 0	23 - 30
8 - 0	Sub eodem.	19 - 0	26 - 0
5 - 5	Sub eodem.	16 - 0	33 - 0
4 - 0	Sub eodem.	14 - 30	36 - 0
2 - 45	paulo plus ad Occaſ.	13 - 0	40 - 0
1 - 55	paulo plus ad Occaſ.	12 - 30	64 - 30
Sub Æquat.	ad Occaſ.	10 - 30	49 - 30
Auſtralis.			
1 - 30	Verſus Occaſ.	8 - 30	55 - 0
2 - 46	- - - -	5 - 30	61 - 0
4 - 15	- - - -	3 - 30	78 - 0
6 - 30	- - - -	3 - 0	84 - 0
7 - 20	150 Milliar. a Braſilia.	5 - 0	90 - adeoque horizontalis.
8 - 45	verſus Occaſ.	11 - 0	89 - verſus Zenith redit.
10 - 19	- - - -	28 - 30	85 - 30
12 - 15	- - - -	34 - 30	84 - 0
14 - 20	- - - -	42 - 0	81 - 0
15 - 55	- - - -	49 - 0	79 - 0
17 - 15	- - - -	51 - 30	77 - 0
18 - 24	- - - -	53 - 30	76 - 0
20 - 22	- - - -	56 - 0	74 - 0

Digitized by Google

Latitudo loci Auſtralis. Gr. M.	Longitudo.	Inclinatio Acus. Gr. M.	Diſtantia à Zenith. Gr. M.
22 - 25	- - - - -	54 - 30	72 - 0
24 - 20	Verſus Ortum. ad Capo d'Eſperan.	64 - 0	70 - 0
25 - 40	700 Milliar. a Cabo Eſperan.	67 - 0	68 - 30
27 - 18	Verſus Ortum.	71 - 0	67 - 0
28 - 57	- - - -	74 - 30	65 . 30
30 - 15	- - - -	76 - 0	65 - 30
31 - 45	adhuc verſus Ortum. 300 Mill. a Cabo	78 - 0	63 - 0
32 - 50	- - - -	79 - 0	62 - 0
33 - 48	- - - -	80 - 0	61 - 0
34 - 50	verſus Ortum in conſpectu	81 - 30	60 - 0
35 - 10	Cabo de Eſper.	82 - 0	59 - 0
34 - 40	Verſus Cabo de Bona Eſperanza.	83 - 0	58 - 30
36 - 40	plaga notapeliotes	85 - 0	57 - 0
35 - 45	Verſus Ortum.	87 - 0	55 - 0
36 - 10	- - - -	88 - 0	54 - 0
35 - 40	300 Mill. à Cabo, plaga Hypocæcias.	88 - 30	53 - 0
35 - 40	Verſus Ortum.	89 - 0	51 - 30
36 - 0	Sub Meridiano Madagaſcar.	89 - 30	50 - 0
35 - 25	plaga Hypocæcias.	90 - 0	48 - 30
34 - 44	600 Milliar. à Cabo.	90 - 0	46 - 30
32 - 10	verſus hypocæcian	90 - 0	45 - 30
31 - 25	- - - -	90 - 0	44 - 30
30 - 40	800 Milliar. à Cabo.	adhuc Verticalis.	44 - 30

Lati-

Latitudo loci Auſtralis. Gr. - M.	Longitudo.	Inclinatio Acus. Gr. - M.	Elongatio à Zenith. Gr. - M.
29 - 47	adhuc verſus Hypocæcian.	& Verticalis.	44 - 30
28 - 15	- - - - - -	89 - 30	
27 - 44	verſusHypocæcian.	89 - ſupra horizontem.	45 - 30
26 - 10	- - - - - - -	88 - 30	46 - 30
24 - 54	- - - - - -	87 - 30	47 - 0
23 - 12	- - - - - - -	87 - 0	48 - 30
23 - 8	verſus Ortum 1300 Mill. à Cabo.	86 - 30	49 - 0
19 - 30	verſus Ortum & Boream 1450 Mill. à Cabo.	84 - 0	50 - 30
18 - 10	verſus Javam.	83 - 0	52 - 0
16 - 40	verſus Cæcian	82 - 0	54 - 0
14 - 37	- - - - - -	79 - 30	56 - 0
12 - 0	- - - - - -	77 - 0	59 - 0
10 - 30	- - - - - -	75 - 0	62 - 30
8 - 30	- - - - - -	72 - 30	65 - 0
7 - 40	- - - - - -	71 - 0	66 - 0
4 - 20	verſus Boream.	66 - 0	68 - 30
2 - 40	verſus Circium e regione Ceilon.	62 - 0	70 - 0
2 - 10	- - - - - -	60 - 30	71 - 0
Sub Æquatore. Boreal.	- - - - - -	55 - 0	73 - 30
2 - 0	- - - - - -	51 - 0	75 - 30
4 - 50	- - - - - -	42 - 0	78 - 30
7 - 50	in Baticalon Ceiloniæ.	30 - 0	85 - 0 horizontalis Acus.
12 - 30	ad littus Indiæ.	0 - 0	

Obſervationes Inclinationum captæ a Fueilleo Anno 1706. in itinere Americam verſus.

Latitudo loci Auſtralis. Gr.	M.	Longitudo. Gr.	M.	Inclinatio Acus. Gr.	M.
13	42	2	27	7	14
14	53	5	52	22	40
15	11	7	31	24	0
16	16	7	4	26	30
17	10	7	34	28	0
18	10	7	52	30	45
19	11	8	48	32	30
20	50	9	34	36	0
22	30	10	1	38	15
24	0	10	28	41	30
27	35	13	2	44	0
29	2	11	43	46	0
32	20	8	19	49	30
35	43	6	2	53	30
35	48	4	27	54	15
36	33	3	0	55	30
36	50	2 ab urbe Conception.		55	45
				55	0
37	0	1	0	55	45
				55	35
diverſo tempore in eadem urbe.				55	25
In urbe Coquimbo fuit Inclin.				47	20
alio tempore.				47	30
In urbe Ylo.				27	45

DEFINIT. *Polus Magneticus Terræ vocatur illud punctum, vel locus, a quo Magnes & Acus Nautica trahuntur, & quo diriguntur.*

Quæ-

Quæſitum fuit a Philoſophis quot poli Magnetici in Terra dentur? Ubinam ſiti? An in ſuperficie Terræ, an ad aliquam ſub ipſa profunditatem demerſi? Quanam latitudine donati? An firmi ſtabilesque, an moveantur, & qua velocitate? Quæ omnia ſi a mortalibus cognoſcerentur, quam plurimum lucis doctrinæ Magneticæ affunderent, tum enim a priori poſſet determinari, qualis & quanta Declinatio aut Inclinatio Acuum Magneticarum hoc tempore in dato loco regnaret, quod in re nautica magni foret momenti, cum ex eo longitudines locorum, adeo avide a nautis deſideratas, cognoſceremus exactius, quam ullis aliis hucusque cognitis modis.

Quoniam Acus ferrea impoſita polo Magnetis perpendiculariter erigitur, etiam Acus Inclinatoria delata ſupra eum in Terra locum, qui vel polus eſt, aut ſupra polum directe jacet, perpendiculariter ad horizontem erigetur, adeoque oportebit ea quærere Telluris loca, in quibus obſervatur Acus Inclinatoria perpendiculariter erigi: Videtur igitur hoc tempore polus dari Boreus Magneticus, ad latitudinem 76 grad. 30 Minut. proinde 13°, 30' a polo Boreo Terræ, hujus longitudo eſt circiter 30 graduum ad Ortum Meridiani Londinenſis: Polum hic poni arbitramur, quia Hudſonus in itinere Septentrionem verſus anno 1607 & 1608 inſtituto, perveniens ad latitudinem 75°, 22', Bor. obſervavit Inclinationem Acus fuiſſe 89 grad. vel 89°, 30'. bis vero deprehendit depreſſionem 84° ad diſtantiam circiter 12 vel 13 grad. magni circuli, ſemel, antequam perveniebat ad locum dictum *Noordcaap*, & deinde in nova Zemla. Whiſtonus hic polum Magnetis primus locavit, candide tamen confeſſus, hanc poli determinationem inniti tantum uni obſervationi Hudſoni, atque ab eo forſitan Inclinationem Acus potius ſcriptam eſſe 86°, 30', quam 89°, 30', neque poſt Hudſonum alias obſervationes in parte Borea terræ cum acu inclinatoria factas accepimus, quamobrem abſolute demonſtrari nequit polum Magneticum ibi loci jacere: absque ullo dubio Occidentem & Boream verſus noſtri reſpectu polus jacet, quia acus plus declinat in Anglia quam in Hollandia, & magis adhuc, quo locus eſt Borealior, & Occidentalior, id tamen non ſufficit ad abſolutam ſcientiam

veri

Digitized by Google

veri loci comparandam, quare optandum eſſet, ut nautæ, qui in piſcandis balænis occupati, Boreas regiones inviſunt, ope probæ acus Inclinatoriæ obſervent Inclinationem in iis regionibus regnantem: utinam quoque obſervaretur hæc inclinatio in ultimis Moſcoviæ, Tartariæ, terræque Æſoneæ finibus, ut conſtaret, num unus, num plures poli Magnetis Borei darentur! nec prius hæc ſcientia abſolvetur, nec propoſita modo problemata extricabuntur. Sed ad polos Auſtrales properemus, ſi Acus Inclinatoria Poundii vitiis caruerit, Magnetis polum Auſtralem inveniſſent mortales adhuc nullum, in ejus enim obſervationibus Inclinatio maxima fuit tantum 75 graduum, ad longitudinem 60°, 54', a Promontorio Bonæ Spei, adeoque a polo Magnetico procul hic locus abeſſet: Verum Noëllius idem iter Orientem verſus inſtituit, atque longe aliam Inclinationem ſuæ Acus adnotavit, quæ ſi probe fuerit fabrefacta, polum Auſtralem quendam indicaſſet, nam ad latitudinem Auſtr. 35°, 25', plaga Hypocori a Meridiano tranſeunte ſupra Madagaſcar, Acus Inclinatoria ſtetit perpendicularis ad horizontem, atque ita manſit in latitudinibus Auſtralibus non multum diſcrepantibus ultra diſtantiam 800 Milliarium a Promontorio Bonæ Spei Orientem verſus: Præterea capitaneus Taſman obſervavit Anno 1642, cum non procul ad occidentem aberat a Terra Diemenſi, ſuum horizontale Verſorium non dirigi verſus ullam plagam, nulla enim directione agi debebit Acus, quæ polo impoſita eſt Magnetico: quamobrem ex binorum obſervationibus ſequi videtur polum Auſtralem Magneticum hic dari, eamque eſſe plagam admodum latam: Quæri autem hic poteſt, an Verſorium horizontale Noëllii & aliorum, qui eadem maris Indici loca tranſcurrerunt, non debuiſſet eſſe indifferens ad quamlibet directionem, quando ſupra polum ferebatur, veluti Taſman in ſuo itinere obſervavit? quod tamen a nautis Batavicis non adnotatur ibidem obtinere: opinor tum Acum modo eſſe indifferentem ad quamlibet directionem, quando centro loci polaris Magnetici imponitur, verum quia polus Auſtralis latam admodum plagam ſecundum obſervationes Noëllii occuparet, Acus poſita in diverſis hujus plagæ locis, nihilominus dire-

ctione-

ctione agi conſtanti debebit, nempe verſus centrum, ad quod omnes vires conſpirant.

Ita duos Magneticos in Terra utcunque deſignavimus polos, Boreum unum, Auſtralem alterum; an hi omnes ſunt, an plures dantur? utinam plures captæ fuiſſent cum Acu Inclinatoria obſervationes ab itineratoribus mare Indicum & Pacificum transcurrentibus! tum enim certi quid affirmare poſſemus, ubi nunc reticendum eſt, niſi plus, quam demonſtrari poteſt, ſtatuamus.

Ex Verſoriis horizontalibus nihil colligere licet, quod absque ſcrupulo polos indicabit, cæteroquin cum iis multo plures captas poſſidemus obſervationes, ex quibus fere hoc negotium poſſet abſolvi: Nam Verſorium horizontale non dirigitur recta verſus polos Magneticos Terræ, aut jacet in plano verticali tranſeunte per duos polos, quia in nonnullis locis plane nihil declinat a vero Borea & Auſtro, adeoque ibi indicaret polos Magneticos & Terræ eſſe eosdem, cum tamen in aliis ejusdem Meridiani terreſtris punctis poſitum declinat 5, 10, vel 15 & ultra gradibus Occaſum aut Ortum verſus, atque ita polum Magnetis procul a terreſtri polo ſejunctum eſſe demonſtraret, quæ ambo ſimul obtinere nequeunt: Si autem duo tantum darentur in Terra poli Magnetici, Boreus & Auſtralis, quacunque in plaga Borea aut Auſtrali ſiti Verſorium horizontale ſemper dirigeretur recta ad utrosque, atque planum verticale, quod per ipſum concipitur ductum, per utrosque polos tranſiret, unde poſitis duabus acubus in varia longitudine terreſtri, ex concurſu directionum polus detegeretur; nam poſitis pluribus acubus in eadem latitudine, ſed longitudine diverſa, plana verticalia, quæ per ipſas ducta conciperentur, ſe in polis ſecarent: id nunc non fit, quamobrem ſuſpicio oritur non levis, plures dari æque in hemisphærio Terræ Boreo polos Magneticos, ac in Auſtrali; veluti quoque magnus Halleyus callide conjectavit, quatuor opinatus eſſe Magneticos polos, duos in Terræ parte Septentrionali, duos in Meridionali; horum quatuor illum prædominari, Acumque maxime ad ſe trahere, qui ſibi foret proximus, remotiorem quidem aliquid, attamen parum in Acum actu-

rum: candide tamen confitetur Philoſophus polos Geometrice determinari non poſſe: unum prope Meridianum tranſeuntem per partem Brittanniæ, Terræ finem vocatam, 7 gradibus a polo Arctico, ſitum eſſe opinatur, cujus vi declinaret Acus in Europa, Tartaria, Mari Boreo, reſpectu tamen habito alterius poli, ſiti in Meridiano terreſtri tranſeunte per medium Californiæ, & circiter 15 gradibus a polo Terræ Boreo; hujus vi Acus declinaret in Septentrionali America, atque in ambobus Oceanis utrimque ipſam alluentibus, ab Azoribus occidentaliter usque ad Japoniam.

Polum Magneticum Auſtralem ponit in Meridiano terreſtri, 20 gradibus occidentalius freto Magellanico & 16 gradibus a polo Terræ Auſtrali, qui regeret Acum in America Auſtrali, Oceano Pacifico & in Æthyopico: Alterum polum Magneticum Auſtralem locat 20 gradibus a polo Terræ Auſtrali in Meridiano terreſtri tranſeunte ſupra Hollandiam novam, cujus vi regeretur Acus in Africa, Arabia, Mari rubro, Perſia, India, inſulisque maris Indici, atque hujus hypotheſeos beneficio feliciſſime explicat declinationes Acuum in variis locis, cum tamen nondum ſufficientia data poſſideamus ad demonſtrandum verum horum polorum locum, melius erit aliquamdiu adhuc exſpectaſſe, quam ut præmaturo ardore explicandi cuncta correpti, in errores incidamus, quos poſteriores obſervationes detegerent, quæ operam omnem a nobis adhibitam admodum inutilem fuiſſe arguerent, præſtabit itaque ſilere & in colligendis obſervationibus Acuum horizontalium & Inclinatoriarum operam impendiſſe: Inſolutum ergo manet problema, quot poli Magnetici in Terra dantur? ubi ſiti? quam latitudinem occupant? quam profunde in ipſa terra demerſi? Sed ad alia tranſeamus, atque examinemus, an poli Magnetici in Terra ſint firmi ac ſtabiles, an e locis ſuis migrent perpetuo? Adnotavimus ſuperius ſingulis annis Declinationem Acus horizontalis, ut & Inclinationem Acus inclinatoriæ in iisdem Terræ locis diſcrepare, quod fieri nequit, niſi poli Magnetici mutentur, & moveantur a parte Borea Æquatoris Terræ ab Oriente Occidentem verſus, cum in Europa Declinatio Acus Occaſum verſus angeri obſervetur.

Quæ-

Digitized by Google

Quænam vero erit cauſa, in perpetuo poſita motu, quæ Magnetem ad ſe dirigat? eſt hoc determinatu difficillimum, & forſitan nunquam poterit abſolute a mortalibus demonſtrari: Sagaciſſimus Halleyus ſpecimen ſui feliciſſimi penetrantiſſimique ingenii in divinanda hac cauſa mirandum dedit, fingendo hypotheſin, admodum probabilem, cujus ope obſervationes plurimæ, ſi non omnes, facile explicantur, & difficultates ſolvuntur, quam idcirco aſſumſit Whiſtonus, Semlerus, aliique qui eam probe intellexerunt, meretur igitur apponi. Quoniam Acus nautica in hemiſphærio Terræ Boreo continuo plus declinat Occaſum verſus, & in hemiſphærio Auſtrali Ortum verſus, non erit cauſa Magnetica Terræ parva, ſed in ipſa ad ingentem usque exporrecta longitudinem; quod ulterius probatur, ſi ponamus unum Magneticum polum jacere 13°, 30' a polo Terræ Boreo, alterum 12° gradus a polo Auſtrali ſecundum obſervatas inclinationes, nam inter hæc bina loca ingens diſtantia interjacet. 2°. Quia etiam Declinatio & Inclinatio Acus motu utcunque ordinato promovetur, cauſa Magnetica eodem motu agatur neceſſe erit, nam ab ea Declinationis mutatio dependet. 3°. Cum Declinationis motus lentus ſit, ſive verſus Occaſum aut Ortum, erit diverſus a motu Terræ diurno aut annuo, quare cauſa utriusque motus diverſa eſt. 4°. Cum Acus Inclinatoria, quæ a cauſa Magnetica dirigitur, valde deprimatur, in his regionibus, indicatur cauſam Magneticam eſſe ad aliquam profunditatem usque in terræ viſceribus demerſam, non in ſuperficie poſitam. 5°. Si Magnes ſphæricus includatur capſulæ ligneæ, atque circa eam Acus in variis ponatur ſitubus, hæc nunc declinat Ortum, nunc Occaſum verſus, atque inclinat diverſimode, accurate exhibens omnia phænomena, quæ ſuperius commemoravimus obtinere in Terra & Verſorio horizontali atque inclinatorio: quid igitur eſt veroſimilius, quam in terræ gremio contineri ingentem Magnetem, rotundum, terræ concentricum, ut hujus centrum gravitatis maneat ſemper idem, converſo Magnete quocunque modo: Hic internus Terræ Magnes moveatur perpetuo neceſſe eſt, cum Declinatio fere ſemper progrediatur, adeoque oportebit, ut Magnes ſit ſolutus a Terra, & ab

Digitized by Google

ea inſtar nuclei a putamine comprehenſus: ut vero ſolutus maneat, diſtantiam inter ipſum terramque adimpleat aqua, aut quodcunque aliud fluidum, quo eadem ſemper intercapedo conſervabitur: Magnes ita ſeparatus ab exteriori Terra, poterit cum hac ſimul contorqueri motu communi, qui diurnus eſt, ſed una ferri motu quodam ſibi proprio lentoque ab Ortu Occaſum verſus in plaga Terræ Borea, & contorqueri circa ſuum axin, qui vel ipſi cum Terra communis eſt vel diverſus: tum enim Acus Declinatio perpetuo mutari debebit Occaſum verſus, poſitoque Magnetis axe ab eo Terræ diverſo, declinatio Acus, quæ certi gradus eſt, non modo Ortum aut Occaſum verſus feretur, ſed motu obliquo ad Æquatorem Terræ, qualis actu obſervatur. Concipiamus in hoc Magnete polos ab utraque parte ſui Æquatoris, duos pluresve, atque ſubſtantiam eſſe heterogeneam, hinc inde præſtantiorum aut debiliorum virium, quemadmodum in vulgaribus Magnetibus obſervatur, tumque directiones Acus in variis Terræ plagis diverſas explicare poterimus, imo nihil erit hactenus obſervatum, quod ex ſimplici hac hypotheſi non feliciſſime ſolvatur: ne autem aliquis criminetur ſupponi hic Magnetem plurimis donatum polis, cum plerique Magnetes duos tantum ſoleant poſſidere, hic conſulat varia exempla, quæ ſupra attuli *pag.* 136. Magnetum donatorum 4 polis, imo & pluribus, unde nihil hic ſuppoſitum fuit, quod non aliquando in natura obtinet: Si igitur terra in ſuo gremio complectatur ejusmodi Magnetem, ad ejus polos Acus in ſuperficie Terræ poſitæ dirigentur; his polis non jacentibus in eodem cum Terræ polis Meridiano, declinabit Acus a Borea & Auſtro, iis exceptis locis, in quibus duorum polorum vis ita ſibi eſt æquilibrata, ut Acus motu amborum actæ ad Boream recta determinentur, nec declinent. Magnete hoc non tam rapide ſequente motum Terræ circa axin ab Occaſu ad Ortum, videbitur ab eo peragi motus ab Ortu ad Occaſum, atque Acus eodum modo attractæ declinabunt ab Ortu ad Occaſum, hinc Declinationis mutatio, quam inclinatio ſequetur neceſſario: Motu Terræ & Magnetis aliquando æquilibrato ſibi per quoddam tempus, Acus ſtationaria erit: pars quædam hujus Magnetis fortioris debiliorisve virtutis, obverſa Terræ alicui plagæ, efficiet, ut

Acus

Digitized by Google

Acus in ea magis vel minus declinet, & retrogrado vel celeri progreſſivo motu feratur, quæ omnia obſervata ſunt ſuperius in Tabulis Declinationum & Inclinationum ita obtinere: ſi quis elegantius hæc adſtructa, acuto & plauſibili argumento ornata, deſideret, conſulat ipſum Syſtematis autorem. Halleyum in *Philoſ. Trans. No.* 195. quibus adjungat ea, quæ Whiſtonus etiam addidit in *Tractatu of the dipping Needle*, tumque fatebitur hanc hypotheſin eſſe adeo ſimplicem, adeo veroſimilem, ut ad id, quod fere demonſtratum eſt, proxime accedat: nolumus tamen hæc, quæ modo veroſimilia ſunt, pro abſolute demonſtratis obtrudere, cum quotidiana doceat experientia, quam facile in rerum cauſis aſſignandis hallucinemur, prudentiamque fere divinam, & lentiſſimam in Phyſicis feſtinationem deſiderari: huc usque tantum aliquid de Magnete ſubolfacimus, quem ignoraverunt penitus antiqui: id laudis nobis ſufficiat; nos plura illis tentaſſe, obſervaſſe aliquem progreſſum, aliquem motus ordinem antea incognitum, idque noſtri temporis Philoſophis ſufficere judicavit Fontenellius in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. A°.* 1712, ne animo deſpondeant in mediis Anomaliis, quibus Magnes abunde luxuriat: Hæreat igitur Magnes in imis Terræ viſceribus, ad quem omnes noſtri Magnetes, omnes Acus Nauticæ & Inclinatoriæ, omne Ferrum denique dirigitur attractum, eodem modo ac a noſtris Magnetibus attrahuntur alii, nihilominus id reſtat, quomodo & a qua cauſa iſta attractio perficiatur: Cauſa effectuum ſimilium procul omni dubio erit eadem; quæ enim noſtros Magnetes ad ſe appropinquare facit, ea Magnetes in ſuperficie Terræ dirigit trahitque verſus grandem iſtum in Terræ gremio concluſum Magnetem: An hæc cauſa erunt effluvia corporea, aut fluidum aliquod perpetuo curſu agitatum, quod ex imis Terræ penetralibus egreſſum, circulum circa Terram obit, per Aerem, & ipſam Terræ ſubſtantiam circumlatum rapidiſſimi inſtar fluminis, quod ſecum abripit Magnetes noſtros, Acus, & Ferrum omne, dirigitque certas verſus plagas? Nequaquam profecto, evicimus enim ſuperius plurimis argumentis ex experimentis tantummodo petitis, Magnetes noſtros non regi ab effluviis, nec quocunque alio admiſſo fluido explicari

Ff 3 poſſe

poſſe phænomena, confeſſi fuimus poſt totidem examina animum hebeſcere, neque cauſam divinari, aut demonſtrari potuiſſe: eadem abdita hic regnat cauſa; priorem qui invenerit hanc quoque intelliget, ab ea tantum diverſam magnitudine, non operatione attrahente vel dirigente: antequam igitur demonſtrari Geometrice poſſit directio Verſorii, Inclinatio Acus, & virium agentium quantitas, exſpectandum erit, donec cauſa Magneticarum virium eruta fuerit.

Utcunque exiguum in Magnetica doctrina fecerimus progreſſum, nihilominus Experimentorum ope errores antiquorum deteximus, atque eſſe abſonas eorum hypotheſes, nimisque temere effictas, quarum ope directionem Magnetis ſe explicare confiſi ſunt: Adeamus veterum ſcholas, atque breviter percurramus opiniones præcipuas, omnes enim examinaſſe non juvat.

Fuerunt nonnulli, qui explicituri, quare ad Septentrionem dirigeretur Acus nautica, vim polorum cœleſtium, & imprimis poli Arctici, vocabant, inter hos Petrus Peregrinus, Pedro de Media, Marſilius Ficinus, & Chemici plurimi exſtiterunt, hinc Menenſius in *Theatri Chemic. vol. 5. pag. 391.* inquit, *Lapides virtutis aſtrorum conſortio frui inficiabitur nemo, qui ferreum pyxidis nauticæ perpendiculum, Magnete confricatum, ſemper poli Septentrionalis ſtellam ſpectare obſervabit.* Cadit hæc opinio ex ſola inclinatione Acus ſupra axin mobilis, quæ non in hac regione elevatur 52 gradibus ſupra horizontem, qualis eſt poli elevatio, ſed infra eum deprimitur 67 gradibus.

Corteſius ad punctum aliquod tractorium ultra cœlum recurrit: quod igitur plusquam infinito a Terra aberit intervallo, infinitum enim cœlum eſſe manifeſtum eſt, quia vacuum eſt, vacuum autem ex ſe nulla ſuperficie limitante donatur, nec cum ea concipi poteſt, niſi corpora ſimul adſint, quorum ſuperficies ſpatio terminos imponit: imo infinitum eſſe cœlum alio argumento probabile reddidit Halleyus in *Philoſ. Trans.* Quid vero tum punctum adeo remotum a Terra opera-

rabitur? ſed non ab uno regitur Magnes puncto, verum a pluribus, neque tendit Acus vi Magnetis imbuta ad Cœlum, ſed ad Terram.

Dornæus in *Vol. 1. Theatr. Chemic.* Cœleſti influentia Magnetem regi opinabatur, non tamen quia Spiritus in eo eſſet: vereor an Philoſophus Cœleſtis influentiæ clarum conceptum formare unquam potuerit: quid enim eſt influentia? Spiritusne an corpus? an quid aliud? Spiritum eſſe negat ipſe, quodnam igitur erit corpus, vel quænam alia ſubſtantia? niſi hæc prius definiatur, nihil plùs intelligimus, quam ſi nihil dixiſſet.

Alii relicto Cœlo ad Terram ſe converterunt, in ea cauſam reperturi; idcirco Fracaſtorius a montibus quibusdam Magneticis ſub polo Septentrionali ſitis directionem Acus & Magnetis derivabat, Georgius Agricola Magnetem ita ſe dirigere cenſebat, ut ſe in priſtinum ſitum, quem in ſodinis occupaverat reſtitueret: Sententiam ſuam uterque rejeciſſet, modo cognoviſſet directionem Acus & Magnetis perpetuis eſſe viciſſitudinibus obnoxiam.

Maurolycus ſupponebat Magneticam quandam inſulam, præter polum ita conſtitutam, ut ad ſe ſemper Ferrum Magnetemque dirigeret; ſed niſi hæc inſula, navigii inſtar perpetuo locum mutet, explicari nequit Declinatio Declinationis, cui Magnes perpetuo ſubjicitur.

Magneti naturalem ſenſationem adſcripſit Helmontius in *Magn. Vuln. Curat. pag. 727. Si enim*, inquit, *Magnes ſe ad polum dirigat, eundem noviſſe oportet, ſi in directione ſua errorem non ſit facturus, & quomodo quæſo noverit, ſi non ſentiat ubi ſit? ſimiliter ſi ad Ferrum eminus poſitum ſe torqueat polo neglecto, Ferrum ſenſiſſe prius neceſſarium eſt, varios igitur ſenſus imaginis habet, tum amoris & philautiæ, adeoque phantaſia quadam naturali donatus eſt.*

Verum omnis noſtra ſcientia, omnis ſenſatio, amor, philautia, ad mentem pertinent, rem a corpore diſtinctiſſimam, er-

Digitized by Google

ergone Magnes quoque ex corpore & anima conjunctis conſtabit, quomodo Philoſophus hoc novit? an ex effectibus hactenus cognitis id probabitur? niſi aliis id evincat argumentis, aſſenſum a nemine extorquebit.

Melioris proſapiæ viſa fuit acuti Carteſii opinio, qua materiam quandam Magneticam, inſtar ſtriarum exilium formatam, perpetuo circa terram volvi ſtatuit, quæ egreſſa & ingreſſa terræ polos, delataque in ejus Meridiano, ſua determinatione Acum & Magnetem dirigeret, ſecumque abriperet: At Acus non directa Terræ polos verſus niſi in pauciſſimis locis, & alii obnoxia ſemper variis annis Declinationi hanc opinionem ipſa penitus refutat; tranſeo ſtrias breviſſimas fluidæ materiæ adſcriptas, quibus Magnes procul diſſitus Magneti adduceretur, legibus Mechanicis adeo adverſari, ut intelligi nequeat tam abſona ex ſapienti progigni potuiſſe cerebro: quomodo enim cochleæ beneficio corpora ad ſe mutuo movebuntur, niſi ejus longitudinis ſuerit cochlea pater, ut & in matre immobili hæreat ab una parte, altera vero usque ad corpus movendum exporrigatur: nec ſubtilior eſt explicatio Declinationis Magneticæ, quæ penderet a Ferro & Magnetibus, qui in viſceribus Terræ aut in fundo maris hærerent; cum magnus Terræ aut maris tractus eidem declinationi ſubjiciatur, quæ etiam ordinatim augetur, manente fundo immoto atque immutato: inſuper Ferrum ad tantam diſtantiam, quæ maris Indici profunditati æqualis eſt, in alium Magnetem non videtur poſſe agere, quia experientia demonſtrat, tormenta bellica ferrea in navibus ad 20 pedum diſtantiam non agere in Verſorium, atque multo minori vi attrahente donatam eſſe ipſam Ferri mineram alia docuerunt experimenta.

Gaſſendus in Terra exſculptas ſtrias ab Auſtro in Boream tendentes, & eodem ordine ſitas ac in Magnete partes ſupponebat, unde directionem Magnetis deduxit: ignoravit acutiſſimus Philoſophus Magneticæ Declinationis perpetuam mutationem, quæ ſitum partium in Terra æque ac in Magnete

per

Digitized by Google

perpetuo mutari poſtularet: ſed an quoque ex ſitu partium Terræ ulla vis generabitur, quæ in Magnetem ex ipſa erutum, eamque non contingentem operabitur? hoc ſanæ mentis intelligit nemo, alia ad vim explicandam deſideratur cauſa, quam ſi Fluidum aliquod eſſe voluerit cum Carteſio, iisdem argumentis ſæpe allatis quoque ſupra refutaretur.

Gilbertus, & cum ipſo conſentiens Cabeus *Lib. 1. Cap. 25.* Terram inſtar grandis Magnetis conſiderat, atque dirigi Acum absque Declinatine, ubi utrimque a Terræ continentibus majoribus æqualiter trahitur, hinc in Azoribus nullam fieri Declinationem, inter has Inſulas & Europam dirigi Ortum verſus, quia ſoliditas Europæ plus traheret; hanc ſententiam ipſi abjeciſſent Patroni, ſi Declinationis perpetuam mutationem cognoviſſent, aut lineam expertem Declinationis tranſiiſſe ſupra loca terreſtria, marina, aliaque, in quibus æquabilis attractionis ſuſpicio dari nulla poteſt: tum, quod maximum eſt, Acum declinare recedendo a littoribus Braſiliæ, atque mare petendo, non Terram.

Hevelius librationem quandam in Terra advocat, ſimilem illi, quæ in Luna obſervatur: Sed an hæc tam lenta erit, ut modo verſus unam partem oſcilletur centenorum aliquot annorum ſpatio, dein reditura? Nam anno 1580 Ortum verſus declinavit, atque ab eo tempore in hoc usque ad eandem partem progredi perrexit directio Magnetis? Similis libratio in Luna non datur; an vero hanc librationem Terræ Aſtronomi non obſervaſſent, quæ ad plurimos gradus excurrit? cum nondum redierit Acus ad Ortum in hac regione, ignoramus an reditura ſit, proinde ignoramus an libratio detur: cæteroquin hic egregius Philoſophus ſibi perſuaſit, perpenſis hypotheſibus aliorum, Magnetis Declinationem non poſſe adſcribi Æthereis quibusdam corpuſculis vid. *Philoſ. Tranſact. N°. 64.*

Auzutus opinabatur materiam fluere per Terram ad axin parallelo motu, fluxum tamen continuo immutari ab alterationibus, quas arte & opera Terræ inducimus, eam excavando hic, alibi accumulando & montes & acervos; idem fieri a naturalibus corroſionibus & excavationibus, tum a metallorum generatione: Verum an tam exiguæ mutationes, quas foſſores

Terræ inferunt, poterunt tantam varietatem, & tam conſtantem inducere Declinationi Magnetis? Quomodo Magnes ſtationarius explicabitur, qui per 4. ſe ſequentes annos a 1720 ad 1725 eadem directione actus fuit? An toto hoc tempore foſſores metallorum per univerſum terrarum orbem quieverunt? Quomodo retrogadus explicabitur Magnetis motus? Hanc idcirco opinionem, in *Philoſ. Tranſ. N°. 51.* propoſitam, nemo amplius amplectitur, nec fovet.

Sed ne tempus teramus in hypotheſibus enumerandis, ad experimenta redeamus potius, quæ quamdiu ſtabit Phyſicæ honos, eadem permanebunt, & firmam baſin ratiocinio ſemper ſtruent, quæcunque inveniatur cauſa directionis, aut quocunque modo comparata fuerit vis Magnetica.

EXPERIMENTUM CIV.

Conati fuerunt nonnulli Philoſophi Inclinationem & Declinationem Acuum Magneticarum explicare ex effectibus, quos Magnes in ejusmodi Acus edit, fingentes ideo Magnetes globoſos, ſive Terrellas, quia Terram Magnetem grandem habuerunt, in qua omnia phænomena modo majora fiunt, quorum exiguas imagines Magnes quoque conſpiciendas præberet: globoſo lapidi inſculpſerunt Æquatorem, inter utrumque polum medium, & Meridianos, quales in artificialibus ſpectamus globis; Ut Inclinatio Acus intelligatur, ſit in *Tab. 5. fig. 7.* A B C D Magnes Sphæricus, Acus ſit G H, per cujus centrum gravitatis I ducatur recta E K ex centro Magnetis, atque in hanc perpendicularis M N, repræſentans horizontem, quæ ſit parallela Tangenti punctum L, tum menſuretur angulus M I G, qui vocatur Inclinationis, menſuretur diſtantia puncti L a polo A, quo facto habetur Inclinatio Acus in determinata diſtantia a polo Magnetis: hac methodo condiderunt Tabulam appoſitam.

Tabu-

Tabula Inclinationis Acus Magneticæ infra horizontem Borealem ipſius Magnetis.

Altitudo poli Borealis & diſtantia a polo Magnetis.		Ex Gilberti & Cabæi Experimento.		Ex Grandamici Experimento.		Ex Whiſtono.	
Gradus	Minuta.	Grad.	Min.	Gr.	M.	Gr.	M.
5	0	11	0	21	0	-	-
9	0	-	-	-	-	25	50
10	0	20	35	35	0	-	-
15	0	30	25	44	0	-	-
18	0	-	-	-	-	36	52
20	0	37	35	51	0	-	-
22	30	-	-	-	-	41	24
25	0	44	55	56	0	-	-
27	0	-	-	-	-	45	34
30	0	51	8	60	0	-	-
35	0	57	20	63	0	-	-
36	0	-	-	-	-	53	7
40	0	62	45	66	0	-	-
45	0	67	50	69	0	60	0
50	0	71	40	72	0	-	-
54	0	-	-	-	-	60	20
55	0	76	0	74	30	-	-
60	0	78	30	77	0	-	-
63	0	-	-	-	-	72	32
65	0	81	30	79	30	-	-
67	30	-	-	-	-	75	30
70	0	84	0	82	0	-	-
72	0	-	-	-	-	78	28
75	0	86	30	84	0	-	-
80	0	88	5	86	0	-	-
81	0	-	-	-	-	84	15
85	0	89	0	88	0	-	-
90	0	90	0	90	0	90	0

Digitized by Google

Quamvis Philoſophi hæc Experimenta cum cura inſtituerint, non tamen magnos evitare errores potuerunt, quia polus Magnetis non eſt punctum, ſed plaga lata. Ex quo puncto igitur hujus plagæ diſtantia menſurabitur, an ex medio, an ex aliquo margine? Ideo non miramur obſervationes Cabæi, Gilberti, Grandamici, Whiſtoni valde inter ſe differre. Cl. de la Hire cum ejusmodi Terrella, Diametri unius pedis, experimenta inſtituit ſpectantia Declinationem Acus, hanc variis imponendo Meridianis, obſervavit Acum aliquando declinaſſe verſus Orientem, aliquando verſus Occidentem, aliquando nihil, vid. *l'Hiſt. de l' Acad. Roy A°. 1705.* Perperam tamen me judice ex his Experimentis concluderetur, ſimilem deprehenſum iri Inclinationem & Declinationem Acuum in variis Terræ locis, nam ingens eſt differentia inter totum Terrarum orbem, & Terrellam Magneticam: Terrella, quanta eſt, Magnes eſt, Acum trahens dirigensque verſus ſuperficiem extremam & plagas polares: Verum tota noſtra Terra non eſt Magnes, qui Acum ad ſuos polos in ſuperficie ſitos determinat, ſed verſus polos profunde locatos in intimo gremio, unde maxima inter directionem Acus a Magnete, & a Terra debet intercedere diſcrepantia: Varia Acus Declinatio, quam la Hire obſervavit, procul dubio pendebat ab hæterogeneitate Magnetis, qui nonnullas partes in ſe generoſiores, alias imbecilliorum virium concludebat: & prout Magnes plus minuſve homogeneæ ſit ſubſtantiæ, ita quoque diverſa phænomena Inclinationem ſpectantia, exhibebit, hinc tanta quoque differentia inter experimenta Cabæi & Grandamici, qui variis uſi fuerunt Magnetibus.

EXPERIMENTUM CV.

Verſoria quæcunque rite compoſita ducantur ſuper eodem polo Magnetis, hæc omnia impoſita ſtylis politiſſimis in eadem regione, eodem tempore dirigentur ad eandem cæli plagam: Neque directionis differentia obſervatur Verſoriis ad diverſiſſimorum Magnetum polos cognomines affrictis, ſive fortius, ſive lenius, imo etiamſi in intervallo a polo.

Cum

Digitized by Google

Cum pluribus diverſiſſimæ longitudinis Verſoriis tentamina feci, directione omnium manente eadem, atque effectus eosdem expertus ſui: quod non eſt mirandum, quia eſt eadem cauſa Magnetica, & Univerſalis, quæ dirigit virtute imprægnatum Ferrum; adeoque eadem directione omne Ferrum agatur in eodem terræ loco neceſſum erit? obſervaverunt id plurimi autores a multis retro annis, quemadmodum Normannus in *New Attract. Cap.* Gilbertus *de Magnete Lib. 5. Cap. 5.* Seller in *Philoſ. Tranſ. N°. 23.* de la Hire in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. A°.* 1705 Petitus addit, non obſervari directionis differentiam, etiamſi Acus tetigerit Magnetem non in polo, ſed in plaga quadam latiori a polo remota. Vid. Oldenburgii *Acta philoſ. pag.* 428. hinc erraſſe videntur, qui directionis differentiam dari opinati ſunt, niſi figura compoſita aliquid contribuerit, uti monebitur infra, *pag.* 244.

EXPERIMENTUM CVI.

Præterire etiam nequeo ſtupendam obſervationem a nautis circa directionem Verſorii factam: aliquoties enim annotatum eſt, Fulmen prope Verſorium delatum, hujus directionem plane immutaſſe, ita ut polus Septentrionalis evaſerit Auſtralis: proſtant ejusmodi obſervationes in *Philoſ. Tranſact. N°. 127. pag. 647. N°. 157. pag. 520.* in *Compendii vol. 4. part. 2. Cap. 4.* Walliſius hoc obſervatum memoriæ quoque prodidit, confirmavit Hartſoekerus in *Conject. Phyſiq.* idem ſanxerunt noſtri artifices Acuum Nauticarum, adeo ut de obſervatione ipſa dubium moveri nequeat: additur inſuper, chartam, in qua Verſorium jacet, non fuiſſe combuſtam: ſed tam mirifice fulmen rebus in humanis ludit, ut gladium in vagina candefaciat, imo liquefaciat, ne quidem combuſta læſave vagina, eo etiam modo chalybeum Verſorium caleſecit, non comburendo chartam, illud vaginæ inſtar ambientem: Ut autem hoc phænomenon explicetur, quod admodum paradoxon eſt, concipiamus fulmen Verſorium caleſeciſſe; adeoque id omni virtute Magnetica ſpoliavit, quemadmodum Ferrum igni impoſitum vim Magnetis exuit: ſi autem fulmen non accurate ſecundum longitudi-

nem Verſorii projectum fuerit, ſed obliquitate quacunque in id impegerit, ut Verſorium converterit, id inverſo poſitum ſitu, atque frigefactum, directione plane oppoſita priori agetur, nam liquebit in Capite 5. hujus Diſſertationis, Ferri prius igne candefacti, deinde in Meridiano frigefacti, cuſpidem Boream verſus directam, polum Boreum evadere, ſi igitur Verſorii cauda Auſtralis a fulmine converſa fuerit ad Boream, atque eo in ſitu frigefacta, hæc verſus Boream dirigeretur neceſſum erat; cuſpis autem Auſtrum verſus, ſitu oppoſito priori: ne autem ſuſpicemur ignem ſolum in Verſorium adactum ſufficere ad directionem immutandam, experimenta quædam conſulenda erunt: flammam lampadis encauſticæ excitavi magnam, eamque vi ſollis condenſatam, ut fulmen ejusque jactum æmularetur, direxi in Verſorium, & quidem ſecundum ejus longitudinem, ictu tamen unico & veloci ne id penitus igniretur; poſtea explorata Verſorii directio permanſiſſe eadem deprehenſa fuit: tum flamma transverſe in unum, deinde in alterum Verſorii brachium impulſa fuit, ſuperſtes nihilominus antiqua directio fuit, quamobrem ignis ſolus ineptus eſt ad vim directricem invertendam, licet eam debilitet infringatque; eodem modo fulmen quatenus ignis, quocunque motu etiam determinatum, non convertit vim directricem Verſorii, ſed igne ſuo vi priori Magnetica id orbavit, ſimulque invertit, qua poſitione aliquamdiu illud relictum frigefactumque directionem prorſus contrariam nactum fuit.

EXPERIMENTUM CVII.

Quotiescunque Verſorium horizontale, Magneti affrictum, ſtylo imponitur, ut non in Meridiano habeatur ſuo, ſibi commiſſum, aliquot vibrationibus agitur, donec tandem quieſcat in Meridiano: obſervare conatus ſui quot vibrationes data Acus intra datum tempus abſolveret, ut inde virtutis directricis magnitudo erueretur, quemadmodum ope Acus Inclinatoriæ & oſcillantis factum fuit: Experimenta eum in finem capta fuerunt ſequentia cum acubus variarum longitudinum.

1. Acus

Digitized by Google

1. Acus 2 pollices longa abſolvit 10 primas vibrationes ſpatio 15″. ſed 20 vibrationes in 29″.

2. Acus 4 pollic. 4 linear. cujus pondus $40\frac{1}{2}$ granorum abſolvit 5 primas oſcillationes intra 16″, ſed 10 intra 30″.

3. Acus 4 poll. 11 lin. cujus pondus erat 48 gran. abſolvit 5 primas oſcillationes intra 20″, ſed 10 oſcillationes intra 39″.

4. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 57 granorum abſolvit 5 vibrationes intra 18″. decem vibrationes intra 35″. 15 vibrationes intra 52″, viginti vibrationes intra 1′, 10″.

5. Acus 6 poll. 6 linear. cujus pondus 56 granorum abſolvit 20 vibrationes intra 1′, 14″. in alio tentamine 10 vibrationes intra 40″, viginti intra 1′, 12″. in alio tentamine 20 vibrationes perfecit intra 1′, 13″. in alio tentamine viginti vibrationes deſcripſit intra 1′, 16″.

6. Acus 9 pollices longa, cujus pondus 95 granorum abſolvit 10 vibrationes intra 1 Minutum, in alio tentamine in 56″.

7. Acus 12 pollic. 10 linear. cujus pondus 205 gran. abſolvit 5 vibrationes intra 54″. decem vibrationes intra 1′, 46″. quindecim vibrationes intra 2′, 39″. viginti vibrationes intra 3′, 30″. triginta vibrationes intra 5′, 8″.

8. Acus 5 pollic. 5 linear. ponderis 30 granorum abſolvit 5 vibrationes in 35″. decem in 1′, 5″. alias decem in 60″.

Obſervamus in hiſce Experimentis anomalias, illis ſimiles, quas in Acu Inclinatoria notavimus, æque multæ enim vibrationes non abſolvuntur ſemper eodem tempore, ſed diverſo, etiamſi inter tentamina repetita nequidem horæ quadrans interceſſerit, quia vero pendent oſcillationes hæ a vi directrice Magnetica, quemadmodum in Acu Inclinatoria, erit maxima hujus virtutis perpetua inæqualitas, uti ſupra indicavimus: cæteroquin videntur eſſe *Quadrata temporum, quibus vibrationes duarum Acuum variæ longitudinis abſolvuntur, in ratione compoſita ex directa longitudinis & gravitatis, ſive maſſæ.*

Nam Acus 9 pollicum, ſive 108 linearum, pondus fuit 95 granorum, hi duo numeri per ſe multiplicati, dant 10260: Acus 12 poll. 10 linear.

$$10260,\ 31570 :: 3600,\ 11135\tfrac{115}{171}.\ \sqrt{11135\tfrac{115}{171}} = 105 +$$

Sive

Sive 154 linear. habet pondus 205 granorum, quæ per ſe multiplicata dant 31570. a breviori Acu abſolvuntur 10 vibrationes tempore 60''. hujus quadratum eſt 3600, adeoque ſunt 10260 ad 31570, veluti 3600 ad $11135\frac{1}{1}\frac{1}{7}\frac{5}{1}$, hujus numeri radix eſt media inter 105 & 106 ſed tempus 10 vibrationum fuit obſervatum 106''. quod ſatis accurate congruit; non enim hæc proportio ſemper locum habebit, cum tantopere tempora vibrationum inter ſe differant, ſufficit ad veritatem appropinquaſſe. Quando hæc experimenta inſtituuntur, ſollicite curandum eſt ut ſtylus, ſupra quem Acus vertitur, ſit acutus poliſſimusque ſimul, & cavitates Acuum etiam lævigatiſſimæ, cæteroquin aſperitates motum vibratorium impediunt, atque tempus excurrit longius, quo vibratio abſolvitur, quam fieret poſitis omnibus lævigatiſſimis: Cum elapſis quibusdam menſibus experimenta eadem repetierim, aliud tempus excurrere, quo eædem vibrationes abſolvebantur, animadverti: prætetea novam longiſſimamque præparavi Acum, 36½ pollic. Rhenoland. fere ubivis ejusdem craſſitiei, cujus pondus erat 1233 granorum, cujus tempora in repetitis tentaminibus fuerunt fere eadem, diſcrepantia tamen parum inter ſe, quorum unum hic adferam.

Vibrationes	Tempora M'.	M''.
1	0	18
2	0	38
3	0	56
4	1	15
5	1	33
6	1	49
7	2	11
8	2	24

Tempus medium, quo una vibratio abſolvitur, eſt proinde æqualis 18½ minuto ſecundo: ſi nunc comparemus tempus vibrationis impenſum ab hac Acu, cum tempore a pendulo acto gravitate & ejusdem longitudinis, quod foret 34 circiter minutorum tertiorum, erunt hæc tempora inter ſe uti 18½ Minuta ſecunda ad 34. Minuta tertia ſive uti 1110 ad 34 quamobrem per ea Lemmata de pendulis ſupra aſſumpta, erit vis gravitatis

Digitized by Google

vitatis ad vim directricem Magnetis, uti 1232100 ad 1117. hoc eſt uti 1103 ad 1. Vis gravitatis autem reſpectu virtutis directricis inventa ſuperius fuit Exp. CII. uti 295 ad 1. nunc vero majorem rationem habet ad vim Magneticam, quod oritur, quia Acus Inclinatoria á tota vi directrice agi poteſt, & verſus Magnetis polum, cum Acus horizontalis modo á parte virtutis Magneticæ dirigi poſſit, nempe ab ea, quæ in latera Verſorii horizonti perpendicularia agit, Acus vero Inclinatoria agatur a vi deprimente, ſive a tota vi Magnetica.

EXPERIMENTUM CVIII.

Eadem Magnetis pars, quæ Verſorio communicat directionem verſus Auſtrum, diviſo Magnete communicat Verſorio directionem verſus Septentrionem.

Hoc, quod prima fronte paradoxon videretur apprime a Doctiſſimo Dechales fuit intellectum & ſolutum. Sit enim in *Tab. 7 fig. 6.* Magnes rotundus ABEF, cujus hemiſphærium Boreale ſit CXEFZD, in quo punctum, I diſſitum ab Æquatore, ſed parum: puncto I applicetur cuſpis Verſorii, quod ſuper eo ducatur, dirigetur cuſpis verſus Septentrionem; dividatur tum Magnes ſectione tranſeunte per Æquatorem CD, tum EF manebit polus Borealis ſed CD evadit Auſtralis, eritque hujus ſegmenti Æquator in XZ, adeoque punctum I evadit pars ſegmenti Auſtralis, huic nunc iterum apponatur cuſpis Verſorii, & affricetur, dirigetur verſus Auſtrum, priori contraria directione.

EXPERIMENTUM CIX.

DE FABRICA VERSORIORUM.

Quoniam ab aliquot retro temporibus nonnulli Eruditi haud exiguam collocarunt operam, ut ſimplicem commodamque invenirent & conſtruerent machinam, cujus auxilio Declinatio Verſoriorum accurate detegeretur, operæ pretium eſſe judicavimus hic adjungere obſervationes, quas inter conſtruen-

Digitized by Google

dam ejusmodi machinam, tum alias Acus Magneticas, adnotavimus.

Acus Magneticæ quas etiam Verſoria vocavimus, conſtruendæ ſunt ex Chalybe puriſſimo, in quo nullæ ſunt ſpinæ, ſeu partes aliis duriores, neque dentur fiſſuræ aut rimæ, hæ utcunque tenues fuerint, ſollicite ſunt evitandæ; hinc maſſa, ex qua Acus fabrefiet, ſit bene ſolida, unitaque quantum fieri poteſt: Chalybs eligatur potius, quam Ferrum, quia a Magnete multo majoribus, & uti ſupra notatum eſt, quidem ſepties fortioribus, viribus imprægnari poteſt, imo eas per longius temporis intervallum retinet.

Quæſitum fuit à multis, quantæ longitudinis Acum componere licet, ut mobiliſſima ſit, & ſimul accuratiſſime dirigatur eam verſus cœli plagam, quo tendit Magnes: ratio dictitat longiores uſibus humanis fore maxime accommodatas, quia non tantum gradus, quibus declinant a vero Septentrione, ſed etiam Minuta oſtendere poſſunt; verum experientia arctos rationi ponit limites, nec quamlibet longitudinem acubus concedit, monet Sturmius in *Colleg. Curioſ. Phyſ. part. 2. pag. 235.* tum in *Phyſ. Elect. Tom. 2. pag. 1103.* Acum unum pedem longam non valere, nec bene dirigi, quia præter binos ad extremitates polos, adhuc aliis duobus in medio donata erat, qui mobilitatem & vim directricem imminuebant & turbabant, quos permanſiſſe obſervavit, etiamſi Acum abbreviaverit, ut longitudinem 7 pollicum non excederet; quamobrem Vir experientiſſimus judicabat Acus non longiores 6 pollicibus eſſe conficiendas: bini in medio Acus a Sturmio notati poli puncta Conſequentia a nobis vocata fuerunt, quæcunque hæc ſpectant in Acu aut virga longiori monui ſuperius. Acus noſtra horizontalis, quæ eſt 12 pollicum, 10. linearum ſtylo impoſita, mobiliſſima eſt, ex meridiano turbata diutiſſime continuat ſuas oſcillationes, atque lubrico motu ſuperat Acuum breviorum oſcillationes; eſt autem in perpetuo poſita motu, & varia directione agitur, nunc excedenti gradus 13°, 20' aliquot minutis, nunc ab iis deficienti, quemadmodum Grahami obſervationes, ſupra a nobis allatæ, etiam oſtenderunt, idcirco ejus ope determinari commode nequit, quanta ſit Acus Declinatio;

Cl.

Cl. de la Hirius tamen commendavit Acum 12 vel plures pollices longam in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°. 1716*, ad ſubtiles obſervationes capiendas, ſi Declinationem intellexerit, dubito, an hanc quidem determinare auxilio tam longæ Acus poſſet: mihi exploranti diverſiſſimas Acus uſque ad 3. pedes longas, arriſerunt maxime, quæ 6 pollices non excedebant, quæ expertes ſunt Punctorum Conſequentium, modo fuerint ex bono confectæ Chalybe, & rite ſuper Magnetis polo ductæ. Neque poſtulantur longiores ad obſervationes ſubtiliſſimas capiendas, earum enim ope Declinationes uſque ad minuta obſervari & diſtingui poſſe, mox liquebit.

Non minoris momenti eſt craſſitiem Acuum notaſſe, quam longitudinem, quippe ſi Acus componantur admodum leves gracileſque, non tam lubrice mobiles exiſtunt, nec tam conſtanter ad eundem revertuntur locum, ex Meridiano ſuo turbatæ, quam quidem craſſiores: aliquam 6 longam pollices, ponderis 8 granorum exploravi, quæ vix in oſcillationes reducebatur, illico quieſcens, nunquam ad verum rediens Magneticum Meridianum, & quamvis levitas attritum ſupra ſtylum imminuendo mobilitatem magnam adferre videretur, attamen nimis exigua Ferri moles deprehendebatur, quæ dirigeretur a vi Magnetica, & attritum qualemcunque ſupra ſtylum ſuperaret: difficile eſt determinatu quænam craſſities Acubus diverſæ longitudinis conveniat: ſi graſſiores feceris, pondere nimio ſtylum prement, atque attritum augendo: immobiliores reddentur: ſi Acus 6 pollicum conſtruatur, caveto, ne ejus pondus ſit minus 50 granis, pondus dico, hoc enim craſſitiem ſatis determinat; hujus longitudinis Acus 200 granorum adhuc agillima eſt, hinc licebit ejuſmodi craſſitiem eligere, quæ pondus aliquod intermedium inter 50 & 200 grana efficit: craſſities aliarum longitudinum exinde quodammodo colligi poſſunt, eas non tanta cum cura exploravi, quali tamen præſtantes Acus pondere donari poſſunt, ex Experimento CVII ſatis apparet; in genere notetur, pondus majus, craſſiusque corpus non adeo mobilitatem tollere, quam prima fronte appareret, nihil vero plus nocet quam nimia gracilitas.

Figura præſtat ſimpliciſſima, recta, utrimque in apicem deſinens; idem eſt ſive rotunda, cylindrica, conicave fuerit, ſive planis ſuperficiebus donetur; male autem inſtar ſagittæ formantur Acus, veluti *Tab. 4. fig. 9.* aliqua EOF picta eſt, ubi cuſpis lilio, cauda plumâ inſtruitur, aut ſimilibus figuris: præterquam enim quod hæ non tam lubrice mobilis exiſtant, etiam magis a Septentrione declinant, uti recte obſervavit de la Hirius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A. 1717.* Natura profecto ubivis ſimplex, ſimplicitate gaudet, quæ eo præſtantiorem reddit machinam, quo ad ſimplicitatem plus accedit, ars Naturam imitetur oportet, hoc agnoſcentibus omnibus Mechanicis.

Non modo ex Chalybe præſtanti componendæ ſunt Acus, ſed quoque temperandæ ſunt, ita ut colore cæruleo eleganti tingantur, & valde elaſticæ fiant. præterquam quod tum non tam cito rubiginem contrahant, etiam majori vi Magnetica donari poſſunt, quam multo diutius conſervant, notante Ridleyo in *Magnetical Motions Cap. 17.* Ab hac temperatura bonitas multum pendet: non quilibet aer regione quacunque æque illi favet, fatemur Cœlum Brittannicum Chalybi multo plus amicum eſſe quam noſtrum; docuit frequens experientia noſtros artifices, Acus ab ipſis elaboratas, & in Brittannia temperatas, majorem vim Magneticam recepiſſe, & eam diutius conſervaſſe; hæc ipſe non expertus ex aliorum, ſed fide digniſſimorum, relationibus appono.

Capitulum æneum, quod medio Acus imponitur, prius terebra aliquouſque excavatum in ſinum conicum, poſtea acuto & polito Chalybeo ſtylo ope Mallei adacto, percutiatur, ut ſinus paulum profundior reddatur, ſed præcipue percuſſio ope ſtyli fit, ut centrum accuratiſſime ſit unum punctum, tum ut pori melius occludantur, & ſimul compactius fiat metallum, ubi ſupra cuſpidem acutam convertendum eſt: intrinſecus illinitur leviſſime oleo, aut quod melius eſt plumbagine, qua lubricitas notabilis affertur Verſorio, neque hæc inunctio unquam negligenda; Magnum vero latet arcanum in cuſpide ænei ſtyli, ſupra quem vertitur Acus, hæc eſt bene polienda, nam Acùs mobilitas imprimis ab hujus politura pendet: non poſtulatur ſtylus valde tenuis, & lente in ſummam acutiem deſinens, potius

tius ejuſmodi rejiciendus eſt, cupro non ſatis pondus ipſius Acus in tam tenui maſſa ſuſtinente, quin inflectatur, ſed cuſpis fiat ex obtuſo cito acuta, ſit rotundiſſima, & lævigetur ſupra lapidem Lydium, vel cotem mollem Lotharingienſem, qui novaculis acuendis inſervit, ne ulla lateralis aſperitas emineat, niſi hoc artificium bene obſervetur, nunquam lubrice movebitur Verſorium. Sufficiat hæc in genere notaſſe de fabrica Verſoriorum, ea enim, quæ nauticos ſpectant Compaſſos, prætereo, cum ad obſervationes accuratas capiendas non multum conducunt, qui hæc tamen deſiderat, adeat Ricciolum, Gilbertum, Kircherum aliosque: Accedamus ad *Machinæ Noſtræ Declinatoriæ* deſcriptionem, quam ſecundum noſtrum propoſitum fabrefecit dexterrimus artifex Amſtelodamenſis, Didericus Mets, eamque ad ſummam perfectionem deduxit, ut nihil commodius, nihil elegantius, nihil accuratius ab arte humana exſpectari aut deſiderari poſſit, ſufficit artificis nomen, per totum Terrarum orbem inclytum, tantum commemoraſſe, ad Inſtrumenti concinnitatem & elegantiam indicandam. *Tab. 9. fig. 2. & 3.* eam, ſed multo minorem, repræſentat: Eſt A C B Acus Chalybea, 6 pollices longa, cujus utrique extremitati A & B arcus tenues cuprei ope parvarum cochlearum ſunt impoſiti, qualis eſt E A D, ſunt hi arcus utrimque æque graves & æque magni, ut Acus impoſita ſtylo G oſcillari poſſit in plano horinzontali, haud aliter ac ſi arcus abſuiſſent: eſt pondus totius hujus apparatus 229 granorum Medicorum. Eſt L O M capſula ænea, diametri 8 pollicum, in cujus centro ſtylus æneus G eſt poſitus, cochlea ſurſum deorſumve mobilis: capſulam internam ambit margo S, P, qui eſt annulus latus planusque, quater in 90 gradus diviſus: Arcus A E ab A ad E continet 60 gradus, qui æquales ſunt 61 gradibus annulo S P inſculptis, quo artificio indicantur gradus & Minuta, quibus Acus a vero Septentrione declinat: in hoc annulo Acus cum arcubus libere convertitur, ita tamen ut modo $\frac{1}{100}$ pollicis arcus ab annulo diſtent: eſt F L M K O lamella ænea firma, 2 pedes longa, cujus extremum F L M K in Acumen deſinit, ut conſpici poſſit, an accurate congruat cum linea Meridiana, cui machina imponi debet: prima nota diviſionis

Digitized by Google

in annulo S tranſit accurate per FLMK, ſuperius tegitur capſula vitro plano, ne aeris acceſſus Acum moveat, aut rubiginem inducat, impoſita hac machina lineæ Meridianæ prius accurate deſcriptæ, obſervatur illico Declinatio Acus in gradibus & minutis.

Adnotare oportet, ne machina imponatur ſolo ligneo clavis ferreis conjuncto, vel ne in vicinia ferramenti cujuſcunque fuerit, tum ne obſervator claves ſecum ferreas habeat, aut quodcunque aliud ferramentum, ſecus enim erroneas obſervationes inſtituet, imo memini ab aciculis fibulæ, quibus calcei adducuntur, obſervationes fuiſſe turbatas, tanta mobilitate donata eſt hæc Acus ut a minimi Ferri viribus aliorſum dirigatur. hac Machina Trajecti Anno 1728 Martii 20 Declinatio Acus ad Occaſum obſervata fuit 13 graduum & 20 Minutorum in Specula Aſtronomica, aliæque ſequentibus diebus Declinationes ſupra memoratæ pag. 156. notatæ fuerunt.

Plurimi Eruditi aliarum formarum machinas finxerunt, eidem deſtinatas ſcopo, de la Hirius in *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Ao. 1716.* aliam deſcripſit; Teuberus aliam molitus fuit, proſtantem in Actis Lipſienſibus *Ao. 1686. pag.* 125. diverſam methodum ſuppeditavit Camerarius in *Diſſertat. Epiſt. Taurin. pag. 257.* aliam Hautefeuille in *Journal des Scavans Anno 1683.* quam illuſtravit Sturmius in *Actis Lipſ. A°. 1684.* Quia has Machinas non in uſum vocare poſſumus, niſi prius accurate lineam Meridianam duxerimus, quod nec ſemper; nec in omnibus locis opportune fieri poteſt: tum quoque ab Itineratoribus brevi aliquo in loco commorantibus Declinationes obſervari non poſſent, idcirco aliam invenit perfecitque Machinam ingenioſus artifex, Henricus Sully, quæ proſtat *dans une Deſcription abregée d'un horloge A°. 1726.* quam exhibet *Tab.* 5. *fig.* 3. Quadrans eſt in ſuos diviſus gradus, firmiter affixus craſſo aſſeri ligneo, eique inſiſtens ad angulos rectos, in eodem cum quadrante plano ſtylus, ſupra quem Acus convertitur, ſtat erectus, Acus 6 pollicum pyxidi æneæ, quater in 90 gradus diviſæ includitur. Machina inſiſtat tabulæ planæ, Lux Solis per foramen B transmiſſa incidat in medium plani A affixi regulæ mobili BA, tempore Meridiano quæratur maxima Solis altitudo

Digitized by Google

-tudo, atque ita intorqueatur Machina, donec Sole culminante ſtet in Meridiano, tum ſimul pendulo C D exploretur, an horizontalis ſit, alioquin cochleis I, I, I in ſitum horizonti parallelum reducatur: tum Verſorium indicabit Declinationem a vero Septentrione, hoc modo brevi & cito obſervatio fieri poteſt in quocunque loco, quem in finem hæc machina commendanda eſt; quamvis quidem ita ejus ope non accuratiſſime Declinatio Acus haberi poſſit, nihilominus errores orientur parvi, nec opinor mari unquam obſervationem capi adhuc tam exactam, quam ope hujus machinæ in continenti colligitur: error omnis evitari poteſt eam in vero Meridiano locando ope obſervatarum fixarum ſecundum methodum præſcriptam in *Suite des Memoires de l'Acad. Roy. 1718. Part. 1. Chap. 3. §. 4.*

CAPUT IV.

DE ACTIONE FERRI, DONATI VIRIBUS MAGNETICIS, IN ALIUD FERRUM, SIVE PURUM, SIVE VIRIBUS MAGNETICIS IMPRÆGNATUM.

Quoniam Ferrum, viribus Magneticis donatum, non differt a Magnete ipſo, ſive vim attractricem, quam in alterum exercet Ferrum, ſive directricem, ſive communicantem virtutem cum alio ſpectemus, ſuperſedere potuiſſem examini Ferri, quatenus attrahendo aliud, virtutem ſuam Magneticam oſtendit: attamen non licuit Magnetem omnibus tractare modis quibus Ferrum agitari poteſt; non enim licuit lapidem inflectere in quamlibet formam, nec unum circa alterum intorquere, nec prolongare, ipſum per foramen trahendo, nec cudendo figuram immutare, quibus inflexionibus & mutationibus ductile metallum ſubjicitur; igitur reſtabat explorandum, quomodo virtus Magnetica ſe in Ferro haberet, quod aliis diverſis-

verſiſque tractatur & torquetur modis, quam hucusque examinari Magnes potuit.

EXPERIMENTUM CX.

Scriptum video apud nonnullos Philoſophos, vim Magneticam ex lamina Chalybea decreſcere, ſi ipſi alia tenuia, & non grandia ferramenta, nunquam ſuper Magnete ducta, affricentur; ſed vim integram permanere, applicatis corporibus majoribus, quorum nimia moles, ſpretis quaſi tenuioris laminæ Magneticis viribus, nihil earum ſecum abriperet: Hæc ſententia ſi vera foret, haud parum quaſſaret ea, quæ de Magnete in Capite Secundo. Experimento XXXVIII. diximus, Magnetem ſcilicet nunquam aliquid ſuarum amittere virium, quamvis ſexcenta ſuper ipſo ducta brevi tempore fuiſſent ferramenta, tenuia, brevia, craſſa ſive longa fuerint; hinc ſuſpicabar non cum ſatis ſollicita attentione & prudentia experimentum cum Ferro fuiſſe captum, neque irritam me foviſſe ſuſpicionem docuit experientia: Lamina Chalybea 12 longa pollices, $\frac{1}{4}$ lata, $\frac{1}{12}$ pollic, craſſa, ſuper polo Magnetis ducta, vim attractricem accepit: exploravi quantum ponderis ferrei lamina ab extremitete alterutra geſtabat, ut virium Magnitudinem cognoſcerem, pondere cognito, eidem extremitati appoſitæ & affrictæ fuerunt 20 lamellæ, quæ nunquam antea Magnetem olſecerant, quæ erant æquales & ſimiles priori; omnes hæ vim Magneticam ab affrictu receperunt: deinde iterum expertus fui, quantum ponderis lamina prior nunc elevaret, an vires attractrices decreviſſent, communicatæ cum 20 aliis lamellis, an vero permanſiſſent; idem omnino pondus geſtari cum eadem facilitate deprehendi, ac ante; unde concludendum erat, vires quidem a Ferro communicari cum Ferro, ita tamen ut id, quod liberalitatem ſuam hac communicatione oſtendit, nihil amittit. Unde vero aliorum error, vires imminui ſtatuentium? Ecce fontem: Cum ſupra Ferrum plures laminæ traducuntur, ſordes abraduntur, quæ extremitati adhærent, huic igitur ſi pondus geſtandum apponis, non id immediate metallo applicas, ſed corpuſculis interpoſitis, hinc aliquo intervallo pondus a

Ferro

Digitized by Google

Ferro ſejunctum tantis viribus attrahi nequit, quemadmodum Experimenta ſuperius in Capite primo & ſecundo allata evicerunt: hanc erroris eſſe veram cauſam affirmo, mihi enim primum hoc tentanti viſa fuit eorum Philoſophorum ſententia non repugnare veritati, quippe minus ponderis geſtabat lamina poſt, quam ante, aliarum affrictum, obſervatis autem extremitati appenſis ſordibus, iisque abſterſis, pondus priſtinum a lamina ferebatur.

EXPERIMENTUM CXI.

Explorandum deinde duxi, quantum virium 20 lamellæ ſupra primam, Lapidi antea applicatam, frictæ, acceperant; in omnibus vim attrahentem proxime æquam vigere deprehendi, in ſingulis tamen minorem, quam in prima lamina fuerat: Uni ex viginti affricui cultrum majorem, qui vi Magnetica imprægnabatur, minori tamen, quam in lamina erat, cui applicabatur: huic cultro alium affricui, eidemque iterum alium, huic ultimo tandem quartum; verum hic tam parum virtutis accepit, ut vix limaturæ particulam, vel pulviſculum Virginienſis arenæ attraheret, qualem antea attraxiſſet: Si plures laminas Chalybeas inter ſe æquales habuiſſem, animus erat, has ſibi affricare ſucceſſive, & proportionem decrementi virium annotare, ſed iis deſtitutus, Experimentum duntaxat cum cultris cepi.

Communicat igitur Ferrum vim ſuam cum Ferro, ſed minus tradit, quam habet, quamobrem decreſcit communicata vis perpetuo, quo plura corpora ferrea ſibi invicem applicata ſucceſſive fuerint. Eſt igitur hæc proprietas virtutis Magneticæ, ut maneat eadem quantitate in Ferro, etiamſi id a plurimis ferramentis tangatur: 2° ut generet aut excitet in æquali ferramento minus virtutis, quam ipſa eſt: non enim tranſire ex Ferro in Ferrum poteſt, quia eadem manet in Ferro, quod antea obſedit.

EXPERIMENTUM CXII.

Quia lamellæ ferreæ & Chalybeæ Magneti affrictæ mutan-

tur in veros Magnetes, conati fuerunt Philoſophi ex pluribus ſibi impoſitis laminis Magnetem artificialem componere, qui Ferrum attrahat, elevet, geſtet, vim cum alio Ferro communicet inſtar veri Magnetis: non injucundum, nec prorſus inutile erit fabricam ejusmodi Magnetis commemoraſſe: Eligantur aliquot laminæ Chalybeæ, temperatæ, ſive induratæ ad eandem cum gladiis elaſticitatem; per totam ſuam longitudinem, ſint æque latæ, æque craſſæ & politiſſimæ, convenientiſſima menſura eſt ut ſint ad minimum 12 pollices longæ, longiores tamen ſunt præſtantiores, $\frac{1}{4}$ pollic. latæ, $\frac{1}{12}$ pollicis craſſæ: Hæ bene imprægnatæ viribus liberalis & egregii Magnetis ſibi mutuo imponantur, eo ordine, ut poli cognomines ſe contingant, omnesque accurate congruentes, unitum quaſi corpus, parallelopipedum, forment, quod repræſentatur *Tab. 3. fig. 2.* huic armatura applicanda eſt, qualis Magneti apponitur, quæ vinculo æneo CC cochlea cuprea inſtructo adigatur, ut arctiſſime extremitates laminarum cum pedibus armaturæ conjungantur, ſunt quoque laminæ ſibi fortiter apprimendæ, ut unum corpus conſtituant, idcirco ſuperius jugum cupreum BB imponitur, quod ope 4 ænearum cochlearum AAAA valde depreſſum, laminas coagmentat in firmam unitamque maſſam.

Quo plures laminæ Magnetem hunc componant, quo longiores fuerint, quo ſupra liberaliorem ductæ lapidem, eo præſtantioris virtutis erit; nam ſingulæ lamellæ inſtar Magnetis ſunt, unius vis adjuvat eam alterius, hinc aucto lamellarum numero, etiam ſumma virium augetur, quemadmodum Magnetes plures in unum bene coagmentati majorem vim attrahendi habent, quam unus alterve ſeorſim ſumtus: Non tamen quantitas virium attrahentium ad utrumque armaturæ pedem ſequitur numerum lamellarum, ſed eſt in minori ratione, quia quo vis a pede plus diſtat, eo minor evadit, uti ſuperius quoque demonſtravi in Magnetibus majoribus, quorum vis ſemper eſt proportionaliter minor, quam in minoribus: Memoranda hic eſt obſervatio Hartſoekeri, quam inſeruit ſcripto, cui titulus *Eclairciſſemens des Conjectur. Phyſiq. p. 92.* Vires attractrices, ſingularum laminarum, quæ ejusdem magnitudi-

nis

nis cum deſcriptis ſunt, deprehendit eſſe 6 unciarum; Magnes ex 18 ejusmodi laminis compoſitus elevabat pondus ſerreum 6 vel 7 librarum: Elapſis ſex ſeptimanis Magnes hic fortior evaſit, & plus ponderis tulit; ſingulæ tamen lamellæ ſeorſim examinatæ imbecilliores erant, ferentes tantum unciam ſesqui, aut uncias duas; hæ denuo ſibi impoſitæ, tantundem quam ante diſſolutionem geſtabant, interim earum ambo poli viribus æqualibus gaudebant. Nec de obſervatione dubitandum, quia idem deprehendi in meo artificiali Magnete; videtur vis Magnetica in principio ab armatura lamellarum non tam bene capi potuiſſe, quam quidem aliquo elapſo tempore, præterea per unitam maſſam æquabiliter diſtribuitur pedetentim, ita ut ambo ejus poli æquale pondus geſtare queant.

EXPERIMENTUM CXIII.

Filum ferreum tenue, admodum flexile, ſuper Magnete ductum, ejus viribus imprægnetur, deinde flectatur in varias formas, & diverſos angulos; & ſint flexiones tam validæ, ut ſignum inflexionis, ſive exaſperatæ ſuperficiei poſt ſe relinquant, omnis plerumque vis attractrix profligata ex filo obſervabitur.

In his inflexionibus ſitus partium mutatur, aliis ſe contingentibus poſt flexionem, quam ante, nihil ſubſtantiæ periit, nihil acceſſit ad Ferrum, pori ejus non ſunt obturati, ſed parum mutati, vis tamen Magnetica prius communicata, nunc abolita eſt; idem obſervavimus in Ferro, quod Magneticis donatum viribus, cum cuderetur, eas penitus perdebat, quo etiam ſitus partium metalli tantummodo immutabatur. Eſt igitur cauſa Magnetica illius indolis, ut eum ſitum partium poſtulet in Ferro toto, quem id habuit, cum ſuper Magnete ducebatur; & pereat vel avolet, Ferro inducta quacunque alia partium alicubi, vel per totam maſſam diſpoſitione, in eo tamen vigere aut reviviſcere poteſt, modo Ferrum ita inflexum denuo Magneti affricetur: id autem mirandum, quod non maneat vis ſuperſtes in parte Ferri non flexa, cujus partes eundem ſitum retinuerunt.

Digitized by Google

EXPERIMENTUM CXIV.

Filum ferreum aut lamina oblonga & plana a Magnete plurimum virtutis acceperit, qua ex ſuis extremitatibus pondus ferreum elevet; deinde inflectatur in formam annuli, atque ambo extrema ſe contingant; illico omnis fere vis Magnetica ex Ferro peribit, neque ad juncturæ locum poterit appendi Ferrum alicujus magnitudinis, imo maxima quoque pars virtutis directricis erit deſtructa.

Obſervaverunt hoc multi Eruditi, Grimaldi in *Lib. de Lumine & Colore*, de la Hire in *Philoſ. Tranſ. N. 188. p. 349.* Derhamus in *Philoſ. Tranſ. N. 303.* Quorum hic attentiſſimus ad ejusmodi phænomena ſimul adnotavit, totam vim directricem perire, ſi horis diurnis filum in orbem inflexum fuerit, & deinde iterum in longum exporrectum: ſed virium partem modo evaneſcere, facto hoc experimento tempore veſpertino: eædem tamen extremitates fili attrahuntur ab eodem Magnetis polo ante & poſt fili flexionem.

Obſervandum eſt hoc Experimentum capienti, ne filum leviter duntaxat inflectatur, ut ſibi relictum, ſponte priorem ſitum rectum recuperet, ſed cum impetu flectatur, ut vis partibus inducatur, qua filum inflexum poſtea maneat, hinc optime eventus Experimenti ſpectatur, convoluto filo aliquoties circa cylindrum in formam ſpiræ. Fili ferrei altera extremitas polus Boreus, altera Auſtralis evaſit, poſtquam ſuper Magnete ductum fuit: filo flexo, ut uterque polus ſe contigerit, vis directione oppoſita exiens & ſibi æquilibrata, ſe neceſſario deſtruit, ita ut Ferrum aliud attrahi nequeat, quantum enim attraheretur ab uno fili polo, tantum repelleretur ab altero, hinc actione nulla ab utroque ſimul movetur: quia autem uterque polus ſe attrahit, vim retinere deberet; imo eam retinet & immutatam, ſi filum ita tantummodo inflexum fuerit, ut ſponte ſe reſtituat in priorem rectum ſitum; ſed amittit partem virtutis cum ita inflectatur, ut ſitus partium mutetur, aſperaque reddatur ſuperficies, quemadmodum ſupra in Exper. CXIII. demonſtratum fuit: aſt ſubtilem Derhami obſervationem nondum intelligimus, quid enim dies aut veſpera afferre

po-

poteſt viribus Magneticis, ita ut hoc tempore maneant ſuperſtites, altero evaneſcant? non Lux aliquid hic contribuit, tum enim potius diurnis horis maneret vis in filis inflexis, quam veſpertinis: non calor aut frigus rarefactione aut condenſatione eſt cauſa, quippe dies hyemales ſunt frigidiores noctibus æſtivis, quare hyeme ſemper ſuperſtes vis obſervaretur, ſi a frigore penderet: nunc modo admirandam proprietatem virtutis Magneticæ adnotare licet.

EXPERIMENTUM CXV.

Fili ferrei, Magnetica vi imprægnati, altera extremitas in forcipe teneatur firme, prehenſa altera extremitate intorqueatur totum filum, ita ut axis ſemper maneat idem, ſive immobilis & proinde omnium partium internus ſitus mutetur, variis abſolutis intorſionibus obſervatur vis directrix fili multum debilitata, & aliquando inverſa, ita ut extremitas, quæ attrahebatur antea a polo Magnetis Boreo, nunc ab eo repellatur: Cum variis filis hoc Experimentum inſtitutum diverſa phænomena exhibet, cum enim filum nulla conſequentia puncta habuerit ante intorſionem, ea peracta viſum fuit accepiſſe Puncta Conſequentia varia, nunc ab axis cuſpide Borea attracta, nunc repulſa, mota nimirum Acu ſecundum totam fili longitudinem, quemadmodum Doctiſſimus Derhamus etiam obſervavit.

EXPERIMENTUM CXVI.

Sed oportebit demonſtrare, quomodo Ferrum vi Magnetica imprægnatum agat in Scobem Ferri, aut in pulverem Indicum circa ipſum conſperſum; a ſimpliciſſimo Experimento initium capiamus: *Tab. 3. fig. 3.* Lamina Chalybea A C D B, 12 longa pollices; deſcripta in Experimento CXXII. ſuper Magnete ducta, impoſita fuit plano vitreo ſpeculo; erat lamina formæ parallelopipedæ, circumquaque ſparſa fuit Scobs ferrea vel arena Indica, rara, ut melius ſeries obſervarentur, tum ſpeculo leviter concuſſo, in ſeries ordinatus fuit circumjectus pulvis, quales figura repræſentat: diſtabant omnes a ſe inæquali intervallo; quæ e regione A & B extremitatum

Digitized by Google

erant, in eadem recta cum longitudine laminæ jacebant, quales demonſtrant AE, BF: ſeries ambientes utramque extremitatem laminæ A & B, ad diſtantiam ſesqui pollicis, hoc eſt ad C&D, etiam in rectis lineis extendebantur, quamvis extrema ambierint, veluti oſtendunt GG, HH. Media autem laminæ pars C D cingebatur a Scobe utrimque in curvilineas ſeries ordinata, quæ non videntur eſſe circulorum arcus, ſed aliarum curvarum portiones.

Angulis laminæ excuſſis ita, ut utraque extremitas capite rotundo terminaretur, circumſperſa arena Virginienſis in ſeries priori ſimiles ordinabatur, quas repræſentat *Tab.* 4. *fig.* 1. Extremitatibus autem deſinentibus in Cuspides acutas, paulum diverſo diſponebantur ſeries modo, quas in *fig.* 2. *Tab.* 4. conſpicimus. Extremitatibus vero bifidis factis, uti in *fig.* 3. ordinatæ iterum aliter fuerunt ſeries; quæ ex quolibet angulo, veluti ex centro circuli exporrigebantur rectæ, hinc verſus ſe inclinantes in hiulco inter utramque cuspidem ejusdem lateris, non tamen ſeſe invicem attingebant; medium laminæ, uti ante, a rotundis ambiebatur ſeriebus.

Poſita ante oculos *Fig.* 3. *Tab.* 3. laminam quadrangularem exhibente, exploratum fuit quomodo hæc lamina pulverem, cui immittebatur, attraheret: lateri *o*, *p*, tenuiſſimo maxima quantitas adhæſit, & quidem imprimis adhæſit angulis *o*, *p*, atque longiſſimo termino interjacenti angulis *o*, *p*, planæ ſuperficiei aliquid, ſed parum.

EXPERIMENTUM CXVII.

Deinde duas laminas Chalybeas, vi Magnetica donatas, *Tab.* 4. *Fig.* 4. AB ita impoſui plano lævigato, ſive ſpeculo vitreo, ut ambo poli cognomines ſe ſpectarent, Indica arena circumſperſa in rectas ſeries ex polari ſuperficie exeuntes ordinabatur, hæ tamen in medio intervallo incurvabantur, ſeſe mutuo fugantes ita, ut nulla particula arenæ in ſphæra virium laminæ A attraheretur aut adhæreret particulis circa laminam B jacentibus. Inverſa autem alterutra lamina, ut duo poli alterius nominis ſibi opponerentur, prorſus diverſa ratione arena Indica ordinabatur, uti in *Tab.* 4. *Fig.* 5. ſeſe attra-

Digitized by Google

trahebant arenulæ ab utriusque laminæ viribus certo modo directæ, in medio utriusque intervalli recta exporrigebantur ſeries, quæ mox utrimque incurvabantur, magis minusve prout propiores medio, vel plus ab eo aberant, figura accuratius omnia ob oculos ponit, quam verbis deſcribi poſſent.

Non diſcrepat hic ſerierum ordo ab eo, quem duo Magnetes ſibi obverſi inſtruunt, polis enim cognominibus ſe ſpectantibus, limatura Ferri dirigitur accurrate uti in *fig.* 4. a laminis & polis alterni nominis ſe ſpectantibus, limatura ordinatur, quemadmodum in *fig.* 5. quod nequaquam eſt mirandum, quia Ferrum ſuper Magnete ductum, ejusmodi viribus impraegnatur, quæ nullomodo a Magneticis diſcrepant.

EXPERIMENTUM CXVIII.

Tab. 4. *Fig.* 6. Sint duæ laminæ Chalybeæ A B, C D, ſibi junctæ ad B & C, extremo D Magnes apponatur, atque circa laminas ſpargatur limatura, ejus parva portio lateribus adhærebit; alia remotior in ſeries ordinabitur, anterius e regione A recta exporrectas, ad latera vero curvas, quæ eo magis inclinabunt ad Magnetem, quo ipſi propiores fuerint. Ejusmodi Experimentum a ſe inſtitutum memorat quoque de La Hire in *L'Hiſt. de L'Academ. Roy An.* 1717. Comparemus hunc ſerierum ordinem cum eo, quem *fig.* 1. *Tab.* 4. repræſentat, & magnam obſervabimus differentiam, quæ tota pendet ab appoſito laminæ Magnete, vel ſublato; tranſit in *fig.* 6. ejus vis recta per laminæ longitudinem, ex cujus lateribus quoque fere recta exporrigitur, ita ut evaneſcat curvilineus ordo, medium laminæ cæteroquin ambiturus.

EXPERIMENTUM CXIX.

Tab. 6. *fig.* 8. Annulus integer Chalybeus A B diametri 2 pollicum, Experimento inſerviit, pars A ducta fuit ſuper polo Magnetis Boreo, pars B ſuper polo Auſtrali: tum circa ipſum, ſpeculo vitreo impoſitum, circumſperſa fuit Ferri limatura vel Arena Indica; ea, quæ loca affricta ſpectabat, in ſeries rectas dirigebatur, at in aliqua ab his locis diſtantia duæ ſeries curvilineæ, ſibi oppoſitæ formabantur, quales ſunt C D.

Digitized by Google

Arena ſpatio annulli medio injecta leviter in ſeries curvas e regione C & D ordinabatur, cæteroquin pro maxima parte eadem directione diſponebatur, qua ſeries loca attacta ſpectantes. Celeb. de la Hire primus inſtituit hoc Experimentum, in *Philoſ. Tranſ. N. 188.* deſcriptum, addens ſe lamellam Ferri, in cuſpidem terminatam inſtar cultri, Magneti affricuiſſe, tum cuſpidem annulo obverſam, varias partes attraxiſſe, non modo unam alteramve A vel B, quemadmodum in Verſorio vulgari contigiſſet: obſervavit inſuper annulum Chalybeum Magneti affrictum, diu ſuam virtutem retinuiſſe, quamvis poli in ſitu contrario, ac poli Mundi, poſiti fuerint. Tum annulum Chalybeum fortiſſimo Magneti affrictum, non niſi ægre contrariam directionem recipere, ſi ſuper Magnete debiliore oppoſita determinatione ducatur, quamvis tamen in initio directionem amiſiſſe videatur, ſucceſſu temporis priorem ipſum vim & directionem recipere, haud ſecus, quam in duobus Magnetibus inæqualium virium contingit, qui polis cognominibus ſibi appoſitis, vim directricem ex debiliori fugant, contrariamque inducunt, a ſe autem iterum remoti gradatim priſtinam recuperant virtutem & directionem.

EXPERIMENTUM CXX.

Tab. 6. fig. 6. Duorum ſemicirculorum ferreorum AB, *a b*, extremitates, A, *a* affricabantur Magnetis polo Boreo, extremitates B, *b* polo Magnetis Auſtrino, tum circa ambos, in plano vitreo poſitos, parum a ſe remotos circumſperſa fuit Arena Indica, quæ circa extrema A, *a*, ut & B, *b*, in ſeries rectilineas ordinata fuit, ad medium tamen utriusque ſemicirculi formabantur ſeries curvilineæ ad C & D in ſpatio a circulo intercepto arena in rectas quoque diſpoſita fuit lineas, parva excepta portione, quæ e regione punctorum C & D fuit: ordines ſerierum ſimillimi fuerunt iis, quos *fig. 8. Tab. 6.* in integro annulo exhibuit; adeo ut illi ex his intelligi & exponi nunc queant. In *fig. 6.* ſunt *a* A, quo poli cognomines, ſe fugantes, nam ambo hæc extrema ſuper eodem Magnetis polo ducta fuerunt; ita B, *b* ſunt duo poli cognomines ſe eodem

modo

Digitized by Google

modo fugantes; quare hic dantur 4 poli ad extremitates A, *a* *B*, *b*, quia vero hi excitant effectus omnino eosdem, quos in integro adnotavimus annulo *fig*. 8. in hoc quoque 4 poli dabuntur, quorum duo cognomines hærebunt ad A, bini alii ad B. Annulus hinc integer in duabus ſibi diametraliter oppoſitis partibus ſuper Magnetis ambobus polis frictus, 4 polos accipiet, in utraque parte attracta duos.

Converſus deinde alteruter ſemicirculus fuit uti in *Tab*. 6. *fig*. 7. polo A cognominem *b* ſpectante, & B polo oppoſito ſuo cognomini *a*, ita tamen ut aliquod intervallum interceſſerit, tum circum extrema ſeries curvilineæ formabantur, ambientes A & *b*, tum B & *a*, ad aliquam usque latitudinem: in toto 4 curvilineæ ſeries conſpiciebantur, & 4 ſeries, inter has mediæ, rectilineæ, quas eodem modo ordinatas eleganter quoque deſcripſit de la Hire in *Philoſ. Transact*. *N*. 188.

EXPERIMENTUM CXXI.

Inſtituit Cl. Derhamus nonnulla Experimenta cum filis ferreis, quæ, poſtquam Magneticis donata erant viribus, ſecundum longitudinem findebantur, in quibus ſequentia animadvertit. 1°. Polos ſæpe inverti, ita ut Boreus evaſerit Auſtralis, haud aliter ac ſi filum de novo ſuper Magnete ductum fuiſſet directione priori oppoſita. 2°. Aliquando dimidium fili vim Magneticam conſervare eandem, directione alterius dimidii plane inverſa. 3°. Aliquando nullam virtuti Magneticæ mutationem induci, præterquam decrementum, quod ſemper contingit in omnibus fiſſis filis. 4°. Quando una pars fili poſt fiſſionem mutatur in directione, tum ſemper pars fili eſt tenuior, quæ mutatur, craſſiori manente eadem. 5°. Aliquando poſt fiſſionem alterius partis fili polus converſus eſt, altera extremitate manente indifferenti, ita ut æque alliciatur à polo Magnetis Boreo, quam ab Auſtrali. 6°. Aliquando una pars fili attrahitur ab uno polo, ſed eadem extremitas neque attrahitur, neque repellitur ab altero Magnetis polo, neſciens quaſi quorſum ſe vertet: Suſpicabatur in principio Doctiſſimus Derhamus directionis mutationem pendere a violentia filis inducta ferreis in fiſſione & flexione, ſed

 hanc

hanc ſententiam rejecit, obſervans nonnullorum fiſſorum & parum inflexorum filorum dimidium eſſe mutatum, altera parte manente eadem: tum nonnullorum valde inflexorum directionem permanſiſſe. Præterea obſervavit perinde eſſe, ſive a polo Boreo, ſive a polo Auſtrali fiſſio incepta fuerit.

EXPERIMENTUM CXXII.

Cum filum ferreum fiſſum acquirit unam ſuperficiem planam, qua parte ſcilicet tranſit cuneus, alteram gibbam, magna eſt directionis differentia, ſi filum impoſitum fuerit plano, ut planities ſurſum ſpectet, ſive deorſum. Gibba ſuperficies ſit ſuperior, plana inferior fili horizontaliter jacentis, tum id attrahetur a duobus polis Magnetis, & ab iiſdem repelletur; ſed invertatur filum, ut planities ſurſum ſpectet, tum una extremitas attrahetur ab uno Magnetis polo, repelletur ab altero. Hoc etiam ſubtiliter obſervavit Derhamus, opinatus lubricitatem directionis pendere a converſione polorum ex fiſſione, qua polus Boreus evaſiſſet Auſtralis, ſed nunquam detegere potuit, latera cujusvis extremi, alteriusve partis, eſſe eadem, Magnete nunc huic, nunc alteri lateri oppoſito.

EXPERIMENTUM CXXIII.

Lamina Chalybea, 12 pollicum, qualis Magneti artificiali inſervit, vi Magnetica imprægnetur, tum alia virga nova aut lamina ferrea, non admodum craſſa, ponatur in incude fabri, huic virgæ prioris laminæ extremo appoſito magna attractio orietur, cohærente virga fortiter cum lamina; ſi autem virga impoſita fuerit ligno, lapidi, manui, aliive corpori non ferreo, tum a lamina priori duplo vel triplo minus attrahetur. Quo incus, cui virga impoſita eſt, fuerit major, eo majori vi virga attrahetur a lamina, atque ad majorem elevatur ab incude altitudinem.

Debetur hoc obſervatum Cl. Reaumurio, in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°.* 1723. in quo notamus idem fieri ab ingenti incude, quod a Magnete præſtatur, duæ claves ſupra Magnetem ad notabile intervallum ſibi applicatæ cohærebant vi ex lapide egreſſa, eadem vis ex incude egreditur, quæ duabus lami-

Digitized by Google

laminis ſibi appoſitis attractionem excitat, aut excitatam auget, quod idem eſt; quemadmodum claves altius ſupra Magnetem elevatæ, minori vi ad ſe attrahebantur, atque ideo a ſe ſolutæ decidebant, ita quoque virga adhærens laminæ ſupra incudem elevatæ, decidit ſoluta, modo lamina magis ab incude recedat: Quare iterum evincitur Ferrum eſſe Magnetem, & ab hoc in eo tantum differre, quod vi minori polleat, niſi Magnetem attigerit.

EXPERIMENTUM CXXIV.

Intorquebam deinde duo fila ferrea circa ſe mutuo, quemadmodum reſtiarii ex duobus funibus alium craſſiorem compoſituri faciunt; filorum longitudo fuit 4 pollicum, diameter $\frac{1}{12}$ pollic. hæc ſuper Auſtrali Magnetis polo ducta, utroque extremo repellebant Verſorii tam polum Boreum, quam Auſtralem, media ſui parte utrumque polum allicientes; hæc intorta ut poli cognomines ſe contingerent, bifido capite utrimque terminabantur, quorum alterutrum attrahebat Verſorii polum Boreum, repellebat alterum: bina oppoſita capita attrahebant tum polum Auſtralem, tum Boreum: totum intermedium corpus filorum repulit Boreum, tenuit immobilem ſuſpenſumque polum Auſtralem: 2°. Duo alia ejuſdem longitudinis fila contorti circa ſe mutuo, quæ ambo attraxerant uno extremo polum Boreum, altero Auſtralem, & reciproce repulerant, quemadmodum bona Verſoria faciunt: hæc in unum contorta & bifido deſinentia capite, uno extremo polum Verſorii Boreum attraxerunt, altero extremo repulerunt, utroque tamen ſui extremo repulerunt polum Verſorii Auſtralem: media parte ſuæ longitudinis obverſa cuſpidi Boreæ Verſorii, eam tenuerunt immobilem, nec attrahentia nec repellentia; attrahebant nihilominus cuſpidem Auſtralem: Eſt hoc Experimentum illius indolis, ut non facile intelligatur, quamvis clare deſcriptum, niſi quis ipſe repetierit, variiſque exploraverit tentaminibus.

Digitized by Google

EXPERIMENTUM CXXV.

Filum ferreum, ſuper Magnete ductum, 4 longum pollices, altera ſui extremitate repellebat utrumque Verſorii polum, altera attrahebat Boreum, fugabat Auſtralem: extremum, quod utrumque polum repulerat, ſupra lapidem malleo percuſſum & applanatum fugabat, ſed vi imbecilli, polum Boreum Verſorii, attrahebat Auſtralem: alterum fili extremum etiam applanatum malleo attrahebat polum Boreum, repellebat exigua vi Auſtralem, intermedia fili portio donabatur duobus punctis conſequentibus, quorum unum repellebat, alterum attrahebat cuſpidem Verſorii Boream. 2°. Ducto hoc filo ſuper Magnetis polo Auſtrali, alterutra extremitas obſervabatur allicere polum Verſorii Boreum, altera Auſtralem; tum percuſſo medio vi mallei, & applanato ad longitudinem unius pollicis, permanſit eadem in utraque extremitate vis directrix, ſed multum debilitata, neque intermedia longitudo punctis conſequentibus donata videbatur.

EXPERIMENTUM CXXVI.

Duo exploravi fila ferrea 4 pollicum, quæ Magneti affricta, uno extremo attrahebant polum Verſorii Boreum, altero Auſtralem poli filorum cognomines ſibi impoſiti fuerunt ad longitudinem dimidii pollicis, atque aliquot ictibus mallei percuſſi ſupra lapideam incudem, quibus ſupra ſe invicem applanabantur; tum extremitas applanata unius fili obverſa Verſorii cuſpidi Boreæ, quam ante repulerat, nunc attraxit, alterius fili eadem extremitas polum Boreum Verſorii repellebat, ut ante.

EXPERIMENTUM CXXVII.

Quoniam judicaremus ex prioribus Experimentis, mutatum partium, ferream componentium maſſam, ſitum directioni Magneticæ differentiam afferre, antequam eam ſtabilirem ſententiam, alia tentamina capienda adhuc eſſe ratus ſum, in quibus partium ſitus mutatur, ſed modo a prioribus paulum diverſo: filum ferreum 4 longum pollices, ejuſdemque cum

præ-

præcedentibus craſſitiei, ſuper polo Magnetis ductum, altero extremo Verſorii cuſpidem Boream attraxit, altero Auſtralem, neque ulla Punctorum Conſequentium in intermedia aliqua parte ſigna edidit; fuit filum per foramen anguſtius, laminæ inflictum Chalybeæ, trajectum, quo longitudinem $5\frac{1}{2}$ pollicum nactum fuit, manentibus ad utramque extremitatem iisdem polis, viresque inſignes oſtendentibus, iterum nulla Puncta Conſequentia in tota longitudine conſpecta fuerunt: Eodem filo per anguſtius foramen deinde trajecto, quo 7 pollices longum evaſit, eadem directio, quæ ante, permanſit, attrahente nempe una extremitate Verſorii polum Boreum, repellente Auſtralem, & altera extremitate trahente polum Auſtralem, repellente Boreum; neque repetita ulterior fili attenuatio per anguſtius foramen novam directionem induxit, aut priſtinam immutavit: mutatus tamen fuit in his tentaminibus partium fili ſitus, ita ut forſitan nullæ, quæ ſe antea contigerant, ſibi adhæſerint aut in vicinia manſerint; ſed ad inſigne intervallum a ſe mutuo fuerint remotæ.

Situs igitur partium mutatus non poteſt directionis inverſæ cauſa univerſalis dici, dantur quippe caſus, in quibus aliter dirigitur Ferrum mutata ejus forma, dantur alii, in quibus nulla diſcrepantia directionis obſervatur. Ecquis tam felix erit, qui eruta Magneticæ virtutis cauſa, hæc phænomena clare intelliget, ſunt ea, quæ in hoc Capite commemoravimus, non inter facillima intellectu ponenda; nunc ignorata cauſa, inſtar talparum fodimus, quærimus, inveſtigamus, anfractuoſas ingredimur vias, aliquando ſteriles, aliquando exiguum laborum fructum afferentes; id tamen poteſt nobis eſſe ſolatii, Experimentum recte inſtitutum, accurate cum omnibus circumſtantiis obſervatum, manere Experimentum, hoc eſt ſemper verum, & alicujus uſus; neque illis unquam ſubjici viciſſitudinibus, quibus ratiocinium, utcunque ſubtile, ex levi obortum hypotheſi.

EXPERIMENTUM CXXVIII.

Prope Verſorii alterutram extremitatem teneatur aliquod Ferrum, non imprægnatum vi Magnetica, niſi quam ſua ſponte ac-

acquirit, Verſorii directionem mutabit, ad ſe alliciet, non aliter quam verus Magnes; motum proinde ejus ſequetur Verſorium, quod in orbem converti, variis in plagis ſiſti, dirigique poteſt pro lubitu, moto tantummodo Ferro: ſi autem vi donatum Magnetica ſit, Verſorium longe vehementius attrahet in eadem diſtantia ac ante, aut multo remotius poſitum nihilominus operationem ſuam demonſtrabit.

EXPERIMENTUM CXXIX.

Explorandum adhuc erat, quomodo duo Verſoria, vi Magnetica donata, poſita in eodem horizontali plano intra mutuæ actionis ſphæram in ſe operarentur: unum Verſorium, quod huic Experimento inſervit, erat $6\frac{1}{4}$ pol. longum, alterum 9 poll. utrumque ſuo ſtylo, ſupra quem libere poterat converti, imponebatur: erat alterum alteri parallelum; utrumque cuſpide Borea ſpectabat Boreum: centra utriuſque ſive ſtyli jacebant in recta Æquatori Magnetico parallela, in qua pro lubitu propius ſibi, aut remotius iterum, ponebantur, quo Verſoria tantundem ad ſe accedebant: erat Verſorium brevius ad Ortum longioris ſitum, tum 1° diſtantibus ſtylis a ſe 4 pollicibus, acceſſerunt ambo poli Borei ad ſe parum, atque tantundem receſſerunt Auſtrales a ſe: admotis propius ſtylis, ut tantum 3 poll. a ſe diſtarent, receſſerunt a ſe poli Borei parum, acceſſerunt tantundem Auſtrales; qui eventus iidem obſervabantur remotis a ſe ſtylis $2\frac{1}{2}$, 2, $1\frac{1}{2}$ pollicibus, verum propius his admotis, convertebantur Verſoria atque cuſpidibus alterni nominis ad ſe accedendo in mutuos ibant amplexus.

2°. Eadem omnia obſervata fuerunt phænomena poſito Verſorio breviori ad Ortum longioris.

3°. Poſito Verſorio longiſſimo in Meridiano Magnetico, alterum admotum fuit, ſed in eodem Meridiano; tum utriusque directio in eodem Meridiano permanſit, cuſpide Borea unius ſpectante Auſtralem alterius, idque obtinebat in qualibet diſtantia centrorum a ſe, modo ſe non contigerint.

4°. Am-

4°. Ambobus eundem Meridianum ſervantibus, fuit alterutrum manu converſum, ejusque cuſpis Borea ad Occaſum firme retenta, tum cuſpis Borea alterius quoque directa fuit verſus Occaſum ſponte, a vero tamen Occaſu aberat pluribus paucioribusve gradibus, prout centra ſibi propius fuerint, vel latius removerentur.

EXPERIMENTUM CXXX.

Tandem poterant duo Verſoria ſupra ſe invicem locari, ut amborum ſtyli eſſent in eadem recta ad horizontem perpendiculari, & proinde ambo Verſoria in diverſis planis: tentamina cum hiſce varia inſtituit quondam Cl. de la Hire, quæ inſeruit *l'Hiſt. de l'Acad. Roy. Anno 1692.* hæc rite capta, & bene deſcripta ex ipſo Autore depromenda ratus fui.

1°. Sumſit capſulam inſervientem Compaſſo, inſtructam circulo cupreo diviſo in 360 gradus; ex cujus medio centro eminebat cuſpis, cui imponebatur acus, libere mobilis, 3½ pollices longa: capſulam tamdiu convertit, donec acus reſpondebat gradui 360°. tum lamellæ vitreæ beneficio capſula clauſa, ſumſit aliam Acum Magneticam æque longam ac prior, quam tantummodo impoſuit lamellæ vitreæ, ita ut ſua cuſpide reſpiceret Septentrionem, ſive ut hujus cuſpis eſſet directe ſupra cuſpidem Acus in capſula, & tota longitudo hujus eſſet parallela longitudini alterius: Acus ſupra vitrum proinde jacebat immobilis: tum vero cuſpis Acus in capſula converſa fuit verſus Occaſum, & poſt aliquot vibrationes manſit immobilis ad 42 gradus verſus Occaſum.

2°. Acu vero in capſula primo paulum vergente verſus Ortum reſpectu Acus ſuperius impoſitæ, cuſpis Septentrionalis Acus in capſula dirigebatur verſus Ortum, ſtabatque immobilis poſt aliquot vibrationes ad 41. gradus verſus Ortum: adeoque tantopere a primo ſitu declinabat verſus Ortum, quam in præcedenti experimento verſus Occaſum.

3°. Dein ſuperiori Acu remota, Acus in capſula redibat ad gradum 360. tum vero iterum imponebatur vitro altera Acus, ut cuſpis Septentrionalis reſpicetet Occaſum, adeoque ut ambæ Acus ſe ad rectos angulos ſecarent. Tum cuſpis

Septen-

Septentrionalis Acus in capſula convertebatur verſus Ortum quantitate 13 graduum.

4°. Iterum ſuperiori Acu remota, aliaque in capſula quieſcente, Acus vitro impoſita fuit cuſpide Septentrionali ſpectante Ortum, tum cuſpis Septentrionalis Acus in capſula mota fuit verſus Occaſum quantitate 13 graduum.

5°. Cum igitur cuſpis Septentrionalis Acus in capſula diſtabat in Experimento 4° a cuſpide Auſtrali Acus ſuperioris gradibus 77. hujus cuſpis Auſtralis adducta fuit verſus Septentrionalem alterius Acus quantitate 10 graduum, tum cuſpis Septentrionalis acceſſit ad hanc 5 gradibus.

6°. Quando Acus ſupra vitrum poſita adhuc ſua cuſpide Auſtrali admovebatur 5 gradibus verſus Septentrionalem cuſpidem Acus in capſula, tum ſubito cuſpis Septentrionalis accedebat ad Auſtralem alterius, ita ut ambæ Acus immediate ſibi ſupra poſitæ quaſi eſſent, imo elevabatur cuſpis Acus in capſula ſurſum tangendo vitrum, qua parte Acus ſuperior jacebat.

7°. Experimenta autem adhuc erant inſtituenda cum duabus Acubus, quæ ambæ ſupra cuſpidem erant mobiles; ſed hæ ponebantur ita, ut cuſpides jacerent in linea recta continuata, hoc eſt directe ſupra ſe mutuo, & in diſtantia 10 linearum, tum ambæ cuſpides Acuum directæ fuerunt verſus plagam quandam Septentrionalem, ita tamen ut non ſibi parallelæ fuerint Acus, ſed una tantopere deviaret a Septentrione Ortum verſus, quam altera Occaſum verſus.

8°. Dein Acus impoſitæ fuerunt axibus brevioribus, ut ſibi propiores eſſent quam in Experimento præcedenti & tantum diſtarent $\frac{4}{12}$ pollicis; cum ambæ cuſpides Septentrionales erant directæ in Septentrionem, ſibi relictæ ſunt, tum a ſe ſponte ſeparatæ ſunt diſtantia 46 graduum, & quando alterutra petebat plagam Orientalem, altera Occidentalem petebat.

9°. Quando cuſpis Auſtralis unius Acus ponebatur ſupra cuſpidem Septentrionalem alterius, ambæ ſeſe amplectebantur, manebantque in loco, in quo ſe primum amplexæ ſunt, adeoque non dirigebantur verſus verum Septentrionem & Auſtrum.

10°.

10[b]. Quando ambæ Acus velociter primum vertuntur, deinde ſibi relinquuntur, non quieſcunt priuſquam cuſpis Borealis unius Acus amplectatur cuſpidem Auſtralem alterius Acus.

CAPUT V.

DE VI MAGNETICA FERRI.

ADmodum univerſalis eſt virtus Magnetica, in corpore quocunque ex Ferro confecto latens; ſive enim fuerit magnum vel parvum, craſſum vel tenue ferramentum, manifeſto vim attractricem ſuam demonſtrat, quam exercet in Limaturam, Arenam Virginienſem, aut in Acum Magneticam; atque directrice virtute ſæpe gaudet, qua ad easdem cœli plagas, ſibi commiſſum, convertitur, quam Magnes aut Verſorium: Hoc autem non admirandum eſt, quia ſupra adnotavimus, Ferrum rubigine corroſum vetuſtate temporis, atque Lapidis poris infuſum, in verum Magnetem abire & commutari: neque magno indigemus molimine ad vim Magneticam in corporibus ex Ferro fabrefactis inveniendam, omnis enim culter, forceps, forſex, clavus cuneus, acus, aut quodcunque aliud ad manus inſtrumentum fuerit ferreum, Arenam Indicam aut ferream ſcobem ad cuſpidem angulumve ſuum attrahendo affigit: Cognita hæc elapſo ſeculo fuerunt plurimis, præcipue tamen Viris ſtudio & doctrina præſtantiſſimis Gaſſendo, Rohaulto; & hac tempeſtate ulterius confirmata a Wolfio, Reaumurioque in *l'Hiſtoire de l'Acad. Roy. Anno 1723.* De Magnete ejusque viribus acturus; non omittendas obſervationes de vi Ferri captas cenſui, cum ejusdem ſint naturæ ac priores, atque ex his lux quædam affulgeat illis: & quemadmodum plurima, quæ de Magnete olim affirmabantur, novo examini ſubmittens confirmavi, aut errorem detexi, ita hic pergendum erat, exploranda erant aliorum inventa de novo, hiulci ſupplendi, omiſſa & prætervifa addenda, in ordinem redigenda, quæ ſparſim apud alios ex-

 ſta-

ſtabant; hæc præmonenda duxi, ne trita, aut aliorum inventa pro meis venditare videar.

EXPERIMENTUM CXXXI.

Virga ferrea, cylindrica, diametri $\frac{1}{12}$. poll. ſed 6 longa, impoſita fuit Igni luculento, ut ſecundum longitudinem in Meridiano per Boream & Auſtrum tranſeunte jaceret: Ignis non erat exſtructus in loco prope Ferrum, ſed ubi modo lapides dabantur, ne vis Ferri alterius Experimentum turbaret: probe per totam longitudinem candefacta, forcipe æneo, & leni motu abſque ulla concuſſione, ex Igne exemta, atque horizontaliter retenta, admovebatur illico admodum mobili Verſorio, vi donato Magnetica; ita autem movebatur, ut manſerit in eodem Meridiano; tum vero Virgæ cuſpis Auſtralis attrahebat polum Verſorii Boreum; & ejusdem Virgæ, ſed converſæ, cuſpis Borealis attraxit quoque polum Verſorii Boreum.

2. Loco hujus tenuis Virgæ alia duplo craſſioris diametri & 10 longa pollices, novo tentamini inſerviit, hæc in Igne probe candefacta, deinde exemta, atque Verſorio oppoſita, ſuis extremitatibus eosdem effectus Attractionis oſtendit, ac prior.

3. Imo dedit plane eosdem eventus parallelepipedum ferreum, 5 pollices longum, baſeos quadratæ unius pollicis.

Hæc tentamina capi modo potuerunt cum Verſorio capſulæ æneæ vitro tectæ incluſo, Ignis enim ex ferramentis explorandis tanto cum impetu egreditur Verſoriumque concutit, nudum, ut ipſi tremores, oſcillationes, motusque alios inordinatos inducat, impedientes, quominus aliquid obſervetur attractionem ſpectans.

Agit ergo vis Magnetica, ſive in lapidea ſive in ferrea ſubſtantia hæſerit, in Ferrum ignitum, illud attrahendo, Magnetem enim Ferrum candefactum attrahere confirmarunt Colepreſſius in *Philoſ. Tranſ.* tum Mullerus in *Colleg. Phyſ. pag.* 229. & noſtra Experimenta in Cap. 2. allata: nunc obſervamus vim Magneticam Verſorii in Ferrum Ignitum operari, contra Gilbertum, id negantem *Lib. 2. Cap. 2. pag. 52.*

Digitized by Google

2. Notamus vim directricem in Ferro ignito non dari, nam ſi polos habuiſſet Ferrum candens, non attraxiſſet indifferenter utrumque Verſorii polum; id tamen ſi deprehenderetur in uno Ferro, non in duobus aliis quoque obtineret, fatemur enim aliquando, raro tamen, fila dari, quorum ambo extrema eundem polum attrahunt Verſorii, id vero nobis in tribus diverſis occaſionibus obſervari contigit cum calido Ferro, nunquam contrarium: adeoque vel non datur vis directrix in calente Ferro, aut erit infinite parva:

EXPERIMENTUM CXXXII.

Si virgæ ferreæ tenuiſſimæ, Experimenti CXXXI, in Igne candefactæ, prudenter abſque ulla concuſſione ex eo ſublatæ forcipe æneo, ita ut horæ ſpatio jaceat in Meridiano terreſtri vel Magnetico ſuper lapideo ſolo, cuſpis Borea apponatur Verſorii polo Auſtrali, cum attrahet, ſed polum Boreum fugabit: cuſpis autem Auſtralis virgæ attrahet Verſorii polum Boreum, fugabit Auſtralem.

Virgæ cylindricæ longæ & tenues quæcunque, ſupra quas cortinæ feneſtrarum aut cubilium vulgo protrahuntur, jacentes aliquamdiu horizonti parallelæ, & in Meridiano terreſtri vel Magnetico, ſive ſolo impoſitæ, ſive altiores & in aere ſuſpenſæ, eadem vi Magnetica directrice imbuuntur, atque cuſpidibus ſuis, quibus Boream ſpectarunt, attrahunt Acus Magneticæ polum Auſtralem, repellunt Boreum.

Obſervationem addam, ex qua conſtabit Philoſophos plerumque univerſalius proprietates Magnetis determinaſſe, neque fideliter omnia, quæ inſtituendo Experimento adhibuerint, accurate annotaſſe, quemadmodum tamen deſideratur, unde multiplici edoctus experientia, cuncta, ne minimis circumſtantiis exceptis, addidi, quibus prolixior quidem nonnullis videri poſſem, ſed niſi omnia ſimul notentur, & inter ſe comparentur, in errores incidimus: Ecquis igitur, prima fronte memorata hic Experimenta intuitus, non pronunciaret, Ferrum in Meridiano poſitum vi Magnetica directrice impraegnari: Sed lente feſtina, nam cum longis, & tenuibus virgis capta duntaxat ſunt tentamina, an quidem eadem obtinebunt

 phæ-

Digitized by Google

phænomena in craſſis? Videamus & hæc exploremus, neque laboris pœnitebit: Nam in ferramentis diametri unius pollicis, aut craſſioribus, verum brevioribus quam 8 vel 10 poll. nunquam ejusmodi vim directricem obſervare potuit, imo etiamſi aliquot in Meridiano eodem jacuerint diebus.

Ecce aliquam Analogiam inter vim Magnetis in Ferrum, & inter vim univerſalem Magneticam, pendentem ex Magnete in imo Terræ concluſo, & Ferrum: Magnes poſtulat lamellas ferreas certæ tantum craſſitiei, quibus ſuam vim communicat, illam nequaquam craſſioribus impreſſurus: Eodem modo Ferrum deſiderat certæ longitudinis & craſſitiei, quod ſibi commiſſum ſponte vim Magneticam acquirat: Non dubito, quin omne Ferrum, utcunque craſſum, vi Magnetica imprægnari poſſit, modo ſit ſatis longum; ſed proportio inter craſſitiem & longitudinem requiritur, qualis hæc ſit, defectu ſufficientium Experimentorum, nondum mihi conſtat.

Addunt, & recte, autores harum obſervationum, Ferrum candefactum & in Meridiano poſitum, ocyus vi Magnetica directrice imbui, quam Ferrum frigidum. Ferrum igitur tenue, & longum, ſua ſponte vim directricem acquirit, qua Acus nauticæ ſive Verſoria aguntur, modo aliquamdiu in Meridiano jacuerit, quamobrem absque Magnetis auxilio Verſorium haberi poteſt, & directio ejus explorari: Tenuem enim & longam cape virgam, quam per medium parvi ſuberis transfige, ut aquæ innatet in labro magno, poſito in loco valde tranquillo, hujus cuſpidem verſus Boream, haud aliter quam Verſorium, dirigi obſervabis, lento tamen hæc converſio & directio abſolvitur motu: Idem fit ſuſpenſa virga ex filo tenuiſſimo, ſerico, non intorto, uti monet Gilbertus *Lib.* 1. *Cap.* 12. *pag.* 32. Adeoque vis, quam Magnes Terræ interior cum Ferro communicat, non deſtruitur illico, ſed aliquamdiu permanens, efficit, ut Ferri pars, quæ ultimo Boream ſpectavit, pergat converti ad Boream.

EXPERIMENTUM CXXXIII.

Quemadmodum in tentamine ſuperiori Ferrum in Meridiano poſitum exploratum fuit, ita examinandum erat, quid con-

tin-

Digitized by Google

tingeret in Ferro jacente parallelo ad Æquatorem Terræ ſitu priorem ad angulos rectos ſecante: Proinde virga ferrea tenuiſſima Experimenti CXXXI. in igne candefacta fuit, tum abſque concuſſione intra æneam detenta volſellam, ſupra ſolum lapideum refrigerio commiſſa fuit in ſitu ad Æquatorem terræ parallelo, atque ſimul in plano horizontali: frigida attraxit Verſorii polum Auſtralem, repulit Boreum, cuſpide quæ Occaſum ſpectavit: Verſorio tamen admovenda fuit propius uno pollice, ut virtutem oſtenderet, quamobrem in hoc ſitu frigeſacta debiliores nacta erat vires, quam cum in Meridiano jacuerat. Prævideram cuſpidis occidentalis vires attrahentes polum Auſtralem Verſorii; nam declinat hic terrarum hoc Anno Magnes 13°, 20' verſus Occaſum, adeoque poſita virga parallela ad Æquatorem terræ, hærebat cuſpis Occidentalis in hemiſphærio virium Magneticarum Boreo, inde vim & directionem poli Borei nacta, non poterat non Verſorii polum Auſtralem attrahere, repellere Boreum.

2. Supra ſolum lapideum ducto Æquatore Magnetico accuratiſſime, virgam eandem, prius in Igne candeſactam, huic Æquatori commiſi refrigerandam; quo facto, cuſpide utraque attraxit Verſorii polum Boreum & Auſtralem, adeo ut vere indifferens fuerit virga, nullis donata polis, quemadmodum fieri debebat.

3. Iterum virgam eandem, in Igne candefactam, ſolo impoſui lapideo, ut Meridianum Magneticum ſecaret angulo 45 graduum, atque cuſpide una ſpectaret Ortum Septentrionem verſus, altera Occaſum Auſtrum verſus. Illius refrigeratæ cuſpis occidua attraxit Verſorii polum Boreum, nihil agens in Auſtralem, cuſpis Orientalis attraxit Verſorii polum Auſtralem, nihil agens in Boreum: fuerunt hæc Experimenta ſumma cum cura capta in loco ab omni Ferro remoto: In attractione cuſpidum nihil anomali eſt, quippe in §. 3. cuſpis Auſtralis, evaſit polus Auſtralis, attrahens ideo Verſorii polum Boreum: verum indifferentia alterius cuſpidis virgæ difficilius intelligitur, quippe hæc evincit attractioni æqualem fuiſſe repulſionem, & proinde hæc cuſpis bipolaris fuit reſpectu poli Auſtralis: ita quoque altera cuſpis Virgæ ſe ha-

Digitized by Google

habuit, indifferens hæc enim reſpectu poli Borei, attraxit polum Verſorii Auſtralem: adeoque hæc cuſpis bipolaris fuit reſpectu poli Borei, vi attrahente unius æquilibrata cum repellente alterius poli. Ter felicem profecto, qui hæc clare intelligat, exponereque poſſit! proculdubio id facillimum erit iis, qui corporum naturam jam callent, eamque determinant, quod nobis ob nimiam mentis caliginem, & obſcuras Mathematicas cogitationes intelligi non poſſe videtur.

EXPERIMENTUM CXXXIV.

Virga ferrea tenuis & longa, Experimenti CXXXI, in Igne candefacta fuit, ex quo ope ænci foricipis extracta, immergebatur Aquæ, ſitu ad horizontem parallelo & in Meridiano Magnetico: extinctæ oſtendit illico cuſpis Borea vim poli Borei, qua Verſorii polum Auſtralem attraxit; cuſpis Auſtralis attraxit Verſorii polum Boreum: erat autem Virgæ in Aquæ extinctæ vis attrahens multo major, quam cum antea ſupra ſolum refrigerio committebatur: Adnotarunt hoc mecum Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, & Wolfius: verum nuper Cl. Reaumurius hoc obſervatum in dubium vocavit in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°. 1723.* affirmans ſe ſæpius hoc tentaſſe, ſed nunquam immediate poſt Ferri extinctionem ullam vim Magneticam deprehendiſſe: ſuſpicatus igitur Gilbertum & Rohaultum non ſatis circumſpecte attendiſſe, & concuſſiones aliquas cum Ferro, cum extinguebatur, fuiſſe communicatas; obſervaverat enim mallei ictus aut concuſſiones aptas eſſe ad Ferrum vi Magnetica imprægnandum: Quid autem in hac controverſia agemus, a cujus parte ſtabit veritas? experientia me docuit, tum Gilbertum cum ſibi aſſentientibus, tum Reaumurium fuiſſe veritatem aſſecutos: Ecce in quonam hic lateat ſubtilitas: ſi capiatur virga longa tenuiſque, quali nos uſi fuimus in Experimento CXXXI. ſemper poſt extinctionem in Aqua obſervatur illico vis ingens Magnetica; verum ejuſdem virgæ portio unius pollicis duntaxat, aut virga majoris craſſitiei & ſimul admodum brevis, in Aqua extincta, nunquam acquirit vim Magneticam, ſenſibus obſervabi-

vabilem: idcirco certum eſt, Reaumurium in ſuis Experimentis uſum fuiſſe virgis nimis brevibus & craſſis, in quibus vim Magneticam conſpicere non potuit; Gilbertus, Rohaultus, Boyleus, Wolfius inſtituerunt Experimentum cum virgis tenuibus & longis, ideo opinati vim Magneticam in omnibus extinctis obtinere ferramentis: Diſcimus ex ejusmodi controverſiis, quanta cum cura ad omnes circumſtantias in Experimentis attendendum ſit, plurimaque nimia feſtinatione peragi, breviusque deſcribi, quam oportebat; tum quam parum liceat ratiocinari in Phyſicis, atque ex uno obſervati genere concluſionem generalem formare, id enim omnes memoratos Eruditos in errorem conjecit; particularis obſervatio omnium erat vera in Ferro illo, quocum Experimenta inſtituerunt; ſed non in omni alio cujuslibet longitudinis & craſſitiei.

Animadverti poſtea hoc olim fuiſſe optime memoriæ traditum in *Philoſ. Tranſ. N°. 214*, Anno 1694, a quodam anonymo, qui Gilberti obſervationi hæc addit. *Sed hæc modo locum habet in nonnullis caſibus, quando enim virga brevis eſt, non formari in ea poterit polus hoc modo: Cape filum rotundum, diametri ¼ pollic. longitudinis 10 pollicum, in eo non excitabis polum, licet igni commiſeris: ſed ſi hoc filum ſit longius, veluti 30 pollicum candefactum polo concipiendo eſt idoneum. Ita cape virgam rotundam, Diametri unius pollicis, & 30 polices longam, hæc non erit apta concipiendo polo.* Deinde addit, *non datur virga tam brevis, quin apta ſit polo, modo ſatis attenuetur. Terminus longitudinis requiſitus pro uniuscujusque craſſitie plus increſcit, quam imaginari poſſemus*: Utinam hæc Experimenta vir accuratiſſimus adnectere voluiſſet, videtur ea de induſtria omiſiſſe, quaſi parum utilia, quæ tamen, me judice, forent inter utiliſſima ponenda.

EXPERIMENTUM CXXXV.

Virgam ferream tenuem, quæ Experimento CXXXI. inſervierat, iterum candeſeci in Igne, quam in volſella ænea arreptam, horizontaliter tenui, ut tamen ſemper in Meridiano terreſtri eſſet, hujus partem dimidiam, Auſtro obverſam, extinxi in Aqua, ita ut fere manſerit horizontalis, quo facto, virgæ

virgæ cuſpis Auſtralis, & Borea attrahebat Verſorii polum Boreum.

Ejusdem virgæ iterum candefactæ partem dimidiam Boreæ obverſam in Aqua extinxi, manente altero dimidio extra aquam; tum virgæ cuſpis Borea fugavit Verſorii polum Boreum, & attraxit Auſtralem, quæ phænomena clarius intelligentur explicato Experimento ſequenti.

EXPERIMENTUM CXXXVI.

Virga ferrea tenuis & oblonga in Igne candefiat, quam in volſella ænea tene perpendiculariter ad horizontem: hujus inferior cuſpis, quamvis adhuc rubens, attrahit fortiter Verſorii polum Auſtralem, & fugat Boreum: Cuſpis autem ſuperior attrahit Verſorii polum Boreum, fugat Auſtralem.

Adeoque Ferrum ignitum illico vi Magnetica donatur in hoc ſitu perpendiculari, & æque cito ac ſi Magneti affrictum fuiſſet.

2. Virga hæc in eodem perpendiculari ſitu horæ ſpatio relicta, oſtendit omnino eandem vim in Verſorium quam ante, illud tamen non tam fortiter attrahebat, nunc frigida, quam antea ignita.

3. Eandem virgam iterum in Igne candefactam immerſi Aquæ perpendiculariter & penitus, ejus cuſpis inferior polus Boreus evaſit, nam Verſorii polum Auſtralem attraxit vi valida: Non tamen repetitæ candefactiones & in Aqua extinctiones vim attractricem Virgæ auxiſſe mihi viſæ ſunt.

4. Eandem virgam denuo calentem, perpendiculariter Aquæ immiſi uſque ad dimidiam ſui longitudinem, ſic quoque cuſpis inferior in Aqua extincta evaſit polus Boreus, cuſpis tamen ſuperior immediate poſt extinctionem attrahebat æque polum Boreum quam Auſtralem.

5. Deinde parallelopipedum 5 pollices longum, baſeos quadratæ, unius pollicis, ignitum, ſolo impoſui perpendiculariter erectum, cum elapſa hora frigebat, baſis inferior attraxit polum Verſorii Boreum, quem quoque attraxit baſis parallelopipedi ſuperior: Quamobrem in hoc ferreo parallelopipedo brevique vis Magnetica directrix non colligitur in-

tra

Digitized by Google

tra tam anguſtum temporis ſpatium, quam quidem in virgis tenuioribus: imo non colligitur ſubito in Ferro tam craſſo, quamvis etiam in Aqua extincto.

Cæteroquin obſervare licet in ferramentis univerſe omnibus, ne quidem craſſiſſimis exceptis, imo in iis, quæ a Magnete ob magnitudinem non imprægnari vi Magnetica poterant, hæc ad horizontem perpendiculariter erecta ſponte vi ea donari; craſſa tamen & brevia non niſi longinquitate temporis; craſſa & longa citius; ſed tenuia & longa nequidem horæ minutum poſtulare, cape enim virgam 6 pedes longam, diametri ½ pollicis, ad horizontem perpendiculariter tene, & cuſpide inferiori polum Verſorii Auſtralem attrahet, fugabit Boreum: cuſpide ſuperiori attrahet polum Boreum, fugando Auſtralem: ſtatim virgam inverte, & intra Minutum obſervabis, cuſpidem inferiorem attracturam polum Verſorii Auſtralem, quem modo ante reſpuerat, adeo ut poli in ejuſmodi Virga ocyſſime mutentur: Idem in Virga breviori, ſed ſimul multum tenuiori animadverti poteſt. Horum nonnulla adnotavit quondam Grimaldi in *Tract. de Lumine Prop. 6. §. 51.* tum Boyle, Polinierius in *Exper. Phyſiq. pag. 283.* & nuperrime Reaumurius in *L'Hiſt. de L'Acad. Roy. A°. 1723.* Addendum præterea eſt, dari nonnunquam lamellas Chalybeas, quæ in aqua perpendiculariter ad horizontem extinctæ, acquirunt polos fixos, non mutabiles, lamellis quomodocunque inverſis: dantur quoque aliæ, quæ polos quidem fixos conſervant, verum inverſæ, non adeo vehementer vim ejusdem poli exercent, quam antea, & potius inclinationem tantum ejusdem poli oſtendunt: imo aliæ, poſtquam converſæ ſunt, evadunt indifferentes, ita ut nauticæ Acui admotæ, verſus Ortum & Occaſum eam dirigant, atque in æquilibrio quaſi teneant: hæc autem omnia modo obtinent in tenuibus Chalybeis lamellis; nam in craſſioribus ferramentis ea, quæ ſuperius attuli, tantum dantur, hujus obſervationis potiſſimam partem vide in *Philoſ. Tranſ. N°. 246.*

Quod ſi ferramenta diu fixa ſteterint, quemadmodum cancelli ferrei feneſtrarum, qui in ædibus antiquis per centenos hæſerunt annos, hi vim maximam agendi in Acum Nauticam,

imo ad diſtantiam quidem 4 ulnarum & amplius acquirunt, quemadmodum Mantuæ obſervavit Cabeus *Lib. 1. Cap. 17.*

Ex his experimentis iterum conſtat, ſemper Verſorium haberi poſſe, quod cuſpides ſuas dirigat verſus plagam cæli Boream & Auſtralem, etiamſi non affricetur Magneti, modo ſtet aliquamdiu verticaliter erectum, aut ignitum immergatur aquæ perpendiculariter.

Si Virga pro hiſce Experimentis quædam longior eligatur, ejus punctum attrahens polum Boreum Verſorii ſemper plus diſtat ab extremitate Ferri, quam punctum, quod polum Auſtralem Acus afficit, quemadmodum olim in *Philoſ. Trans. A°. 1694.* obſervatum fuit, & nuper etiam tradidit Reaumurius.

Eſt profecto admirandum, Ferrum candens, ſed perpendiculariter ad horizontem poſitum, vi imbui Magnetica, cum Magnes ipſe candefactus, & deinde perpendiculariter erectus, inter refrigerandum nihil virtutis retineat, aut acquirat: Boyleus eum in finem Magnetes oblongos, in Igne candefactos, refrigerio expoſuit, aut eos dirigendo verſus Boream & Auſtrum, vel horizontaliter ponendo, vel perpendiculariter, vel in quocunque alio obliquo ſitu, verum nunquam vim attractricem aut directricem in iis ſuperſtitem obſervare potuit, vide *Magnetic. pag. 499.*

EXPERIMENTUM CXXXVII.

Eadem extremitas Verſorii attrahitur vario modo ab extremitatibus iiſdem Virgæ ferreæ, perpendiculariter ad horizontem detentæ & ipſi oppoſitæ, in diverſis locis Terræ.

Quod conſtat ex obſervationibus a nauta captis, inſertisque *Philoſophicis Tranſactionibus N°. 177.* quas nequaquam omittendas judicavi, cum hactenus neminem offendi, qui ſimiles inſtituit: conſcriptæ autem fuerunt anno 1684. a nauta Æquatorem transnavigante.

1. Ab Anglia usque ad 10 gradus Latitudinis Boreæ, Verſorii pars Borea attrahebat extremitatem Virgæ ferreæ ſuperiorem; Verſorii pars Auſtralis, attrahebat Virgæ inferius extremum.

2. Ad Latitudinem Boream 9°, 42'. ad Longitudinem a Lizard,

zard; verſus Occaſum, extremum Verſorii Auſtralem fortiter attrahebat Virgæ infimum: Sed Verſorii extremitas Borea non tam fortiter attrahebat partem ſuperiorem virgæ, quam ſupra.

3. Ad Latitudinem Boream 4°, 33'. ad Longitudinem 5°. 18' a Lizard, verſus Occaſum, Verſorii pars Borea incipiebat declinare a parte ſuprema Virgæ, & Verſorii Auſtralis pars inclinabat fortius verſus partem infimam Virgæ.

4. Ad Latitudinem 0°, 52' Meridionalem, & ad Longitudinem 11°, 52' a Lizard Occidentaliter: Extremum Verſorii Boreum, non attrahebatur a ſuprema parte virgæ, neque ab inferiori parte hujus appetebatur; Verſorii tamen extremum Auſtrale inclinabat ad inſeriorem virgæ partem, etiamſi non tam valide.

5. Ad Latitudinem 5°, 17' Meridionalem; & ad Longitudinem 15°, 9' a Lizard Occidentaliter, extremum Verſorii Auſtrale vertebatur ad inſeriorem partem virgæ: nequaquam tamen appetebat partem virgæ ſuperiorem, quæ quoque non attrahebatur a Verſorii extremo Boreo. Cum autem virga ponebatur horizontaliter in linea parallela Meridiano terreſtri; tum extremum Verſorii Boreum vertebatur verſus extremum Virgæ Auſtrale.

6. Ad Latitudinem 8°, 17' Meridionalem, & ad Longitudinem 17°, 35' a Lizard Occidentaliter, Verſorii extremum Boreum non appetebat partem ſupremam Virgæ, potius ab ea fugiebat: ſed Verſorii extremum Auſtrale appetebat aliquantum virgæ infimum, ejusque veram poſituram mutabat circiter 2 punctis: Tum virga ſupra Verſorium ita fuit diſpoſita, ut illius ſuprema pars reſpiceret cæli polum Meridionalem, & infima pars polum Auſtralem, tum Verſorii pars Borea appetebat partem virgæ infimam, ejusque motum ſequebatur: ſi autem virga ponebatur horizontaliter, phænomena erant eadem, ac ſupra.

7. Ad Latitudinem 15° Meridionalem, & ad Longitudinem 20° Occidentaliter a Lizard, extremum Acus Auſtrale incipiebat appetere ſuperiorem partem Virgæ ferreæ, & Verſorii extremitas Borea attrahebat infimam partem virgæ, quam

ſequebatur: Sed poſita Virga horizontaliter, tum Verſorii pars Borea appetebat Auſtralem Virgæ.

8. Ad Latitudinem 20°, 20'. Meridionalem, & ad Longitudinem 19°, 20' Occidentaliter a Lizard. Verſorii extremum Auſtrale appetepat ſuperiorem partem Virgæ, & extremum Boreum appetebat fortiter inferiorem partem virgæ. Quæ eadem obtinebant.

9. Ad Latitudinem 29°, 25', Meridionalem, & ad Longitudinem 13° 10' Occidentaliter a Lizard.

Hæc omnia a priori determinare potuiſſemus, poſtquam cognitum fuit Verſorii extremum Boreum in Terræ hemiſphærio Boreo deorſum premi horizontem verſus, atque extremum Auſtrale in hemiſphærio Terræ Auſtrali inclinari deorſum, elevari autem Boreum, quia polus Magnetis Terreſtris Boreus prævalet in Terræ parte Borea atque ad ſe attrahit Verſorii extremum Boreum, verum polus Auſtralis ejusdem Magnetis prævalet in Terræ hemiſphærio Auſtrali, unde verſus ſe extremum Auſtrale Acus determinat: Quoniam igitur per Experim. CXXXVI. inferior cuſpis virgæ perpendiculariter poſitæ in hac regione polum Auſtralem Verſorii attrahit, vi Borei poli a Terreſtri Magnete imprægnatur, quod fit, quia inferior virgæ pars illi polo proxima eſt, adeoque tamdiu hæc pars inferior virtutem poli Borei accipiet, quamdiu hæc propior huic polo quam Auſtrali Magnetis fuerit, ſimulac vero cuſpis virgæ inferior propius acceſſerit ad polum Magnetis Terreſtris Auſtralem, hujus vim accipiet, plane oppoſitam priori, adeoque cuſpis virgæ inferior attrahet polum Verſorii Boreum: in ea autem Terræ parte, in qua vis utriusque poli Magnetis Terreſtris ſibi eſt æquilibrata, cuſpis virgæ inferior nulla vi donabitur: Idcirco obſervata fuit virgæ cuſpis inferior vi poli Borei Terreſtris impræegnata in Terræ parte Septentrionali usque ad latitudinem Auſtralem 8°, 17'. quia huc usque vis illius poli Magnetici ſeſe extendit; ultra Latitudinem vero 15 graduum Auſtralem vis poli Magnetis Auſtralis prædominari incepit, atque cum virgæ infimo extremo virtutem ſuam communicans, fecit ut hoc Verſorii polum Boreum attraxerit: Erat

utri-

utriusque poli Magnetici virtus fere in æquilibrio a latitudine Meridionali 8°, 52' ad 8°. 17'. hinc vix vi quadam impraegnabatur virgæ extremum utrumque. Vidimus in Inclinationibus a Noellio obſervatis, Inclinationem Acus perpetuo imminui a latitudine Borea 38°, 40', usque ad Latitudinem Meridionalem 6°, 30'. indicio vim poli Borei Magnetis Terreſtris eo usque exporrigi: inde autem recedendo magis ab Æquatore Auſtrum verſus, inverſa fuit Inclinatoria Acus, & cuſpis, quæ in Septentrionali parte Terræ horizontem ſpectaverat, nunc cœlum verſus dirigebatur, polo nempe Auſtralis Magnetis prædominante, cujus vis fortior evaſit, donec ad latitudinem 35°, 25' validiſſima fuerit, atque Acum ad horizontem perpendiculariter erexerit, ideo quoque in præſenti obſervatione recte notatum fuit, ad latitudinem Meridionalem 20° & ulterius usque ad 29° virgæ inferiorem partem fortiter appetiiſſe Verſorii cuſpidem Boream: imo vis hæc fortior adhucdum obſervata fuiſſet, modo Experimentum captum fuiſſet in majori latitudine Auſtrali, 35° grad. & longitudine eadem, ſub qua Madagaſcar jacet.

EXPERIMENTUM CXXXVIII.

Virga ferrea ita impoſita fuit Incudi, ut ſitum Meridiano terreſtri parallelum habuerit; ejus extremum, Boream reſpiciens, malleo tuſum, evaſit polus Boreus, extremum Auſtrale malleo ictum factum eſt polus Auſtralis: Succedit autem hoc Experimentum cum virgis certæ longitudinis & craſſitiei, non cum omnibus; ſi enim nimium craſſa reſpectu ſuæ longitudinis fuerit virga, licet alterutrum extremum Malleo cudatur, vis polorum directrix obſervabitur nulla, niſi extremum tantopere attenuetur, ut virgæ ſubtilitas certam proportionem ad ſuam longitudinem recipiat. Quæcunque de effectu Mallei dicta ſunt, etiam intelligenda ſunt de lima ſuper Ferro ducta, de Ferri attritu ſupra quodcunque durum corpus, de ſectione ope ſerræ, modo Ferrum ſit longum & tenue: Quo autem memorata inſtrumenta vi fortiori in Ferrum adiguntur, eo Magnetiſmus illi major inducitur, qui tamen nunquam eo usque increſcit, qualis a Magnete, etiamſi

mediocrium virium, cum Ferro communicari poteſt. Ut cudendo virgam ſupra incudem, extremo alterutri polum Boreum inducamus alteri Auſtralem hac in regione, viam ſequi oportet, quam Acus Inclinatoria præmonſtrat: Ferri pars Auſtralis ſit ſupra incudem multo elevatior, pars Borea depreſſior, hoc modo cuſa virga, ſemper binos polos in ſuis extremitatibus habebit: ſed ſi Ferrum alio ſupra incudem tenueris modo, aliquando in utroque extremo polum Boreum obſervabis; ſimilia plura ſcripta video in *Philoſ. Tranſ.* *N°. 214.*

EXPERIMENTUM CXXXIX.

Lamella Ferri mollioris intra roſtra forcipis, ultra quæ promineat, capiatur; tum vehementer inflectatur dextrorſum & ſiniſtrorſum, donec poſt multas flexiones frangatur; fractura limaturam Ferri attrahet, haud aliter ac ſi lamella vi debilis Magnetis impræegnata fuiſſet.

Cl. Reaumurius hoc Experimentum inſtituit cum ferramentis grandibus, tum cum filis optimi ut& mollis fragiliſque Ferri; cum Chalybe temperato & non temperato: poſitis cæteris æqualibus, quo Ferrum diffractum eſt mollius, eo eſt magis fibroſum, & non niſi pluribus flexionibus frangitur, ſed eo majorem vim attractricem acquirit. Ferrum fragile, citius ruptum, minori vi imprægnatur, minori adhucdum Chalybs temperatus; qui prout mollior rigidiorve fuerit, ita fortius vel imbecillius attrahit. In genere, omne Ferrum flexione fractum vim Magneticam habet, ſed interdum modo diei ſpatio perdurantem: Memorat inſuper Autor, non eſſe ſenſibilem vim attractricem, ſi Ferrum tantummodo craſſitiem Acus habuerit; neque eam augeri in ratione craſſitiei laminarum, ſed eſſe maximam in Ferro craſſitie digitum minimum æquante: In hiſce Experimentis iterum determinata longitudo Ferri requiritur; flecte enim & rumpe in medio Ferrum, cujus longitudo unius pedis, ambo fragmenta vim manifeſtam oſtendent: aſt ita crebro inflexum diffringe, ut alterutrum fragmentum non ſuperet ſua longitudine digitum, hoc limaturam, utcunque ſubtilem, attrahet nequaquam, altero interim longiſſimo fragmento vi valida eam alliciente.

In

Digitized by Google

In hiſce Experimentis fractura duntaxat vim Magneticam acquirit, alia extrema permanent comparata eodem modo ac ante inſtitutum Experimentum.

EXPERIMENTUM CXL.

Sed plura elegantia tentamina cum Ferro debentur ſubtili Reaumurio, inter quæ hoc etiam: Filum ferreum craſſitiei circiter digiti minimi, longitudinis $2\frac{1}{2}$ pedum in forcipe tenuit, atque 5 digitis ab extremo crebris flexionibus diffregit, utraque ſuperficies fracturæ tantum virtutis Magneticæ habuit, qua clavum elevaret exiguum.

Deinde longiſſimum fragmentum, eidem forcipi inſertum, ad diſtantiam $1\frac{1}{2}$ pollicis a fractura aliquoties inflexit, id tamen non frangens; hinc prioris fracturæ ſuperficies majorem vim attrahendi acquiſivit; poſtea in aliis locis, ſed ſemper accedendo verſus medium, flexiones inſtituens, auctas vires Magneticas deprehendit: Octo locis ita inflexis fractura prior tantas nacta erat vires, ut 4 clavos ferreos elevaverit. Tandem flexiones continuando a medio Ferri usque ad oppoſitum extremum, atque continuo vim utriusque extremi examinando, fracturæ virtutem decreviſſe, increſcente eodem tempore illa alterius extremi deprehendit, donec poſt plurimas flexiones in Ferri variis locis extremum acceperit vim elevandi 4 clavos, ſuperficie fracturæ tum tantum capaci gerendi limaturæ particulas.

EXPERIMENTUM CXLI.

Si Filum ferreum in medio aliquoties flectatur, ejus ambo extrema non nanciſcuntur vim manifeſtam: concipiantur a medio Ferri verſus utrumque extremum notæ æquali intervallo a ſe diſtantes, atque Ferrum inflecti in duabus notis medio æqualiter utrimque remotis, atque ab eo incipiendo; tum ambo Ferri extrema vim acquirent, ſed debiliorem, quam ſi omnes flexiones ab una parte medii factæ fuiſſent, imo tam debilis utriusque extremitatis vis erit, ut non adæquet $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{4}$ illius, quam habuiſſet, factis flexionibus ab una dimidia parte Ferri.

EX-

Digitized by Google

EXPERIMENTUM CXLII.

Si Filum ferreum variis inflexionibus acceperit in alterutro extremo vim notabilem attractricem, deinde autem in aliis adhuc locis, inter idem extremum & notam mediam intermediis, inflectatur, non augebitur vis attractrix ejusdem extremi, ſed potius deſtruetur, quemadmodum ſupra annotavi vim fili Magneti affricti & deinde aliquoties inflexi, perire.

EXPERIMENTUM CXLIII.

Tab. 9. fig. 4. Memorandum quoque eſt paradoxon quomodo Ferrum, vario tuſum ope Mallei modo, vim Magneticam oſtendat. Sit regula ferrea craſſa ABGM, quæ ſupra incudem tundatur Mallei parte plana lataque C, nullam vim attractricem acquiret: hac tamen tuſa parte Mallei acutiori D, incipiendo ab E verſus B, acquiret extremitas A aliquam vim, quamquam debilem, neque alibi, aut in aliqua parte circa loca pulſata vis obſervabitur: Deinde autem pulſus fiant ſecundum longitudinem F P in medio regulæ, cavendo, ne cudantur partes FEBP, aut FLMP, niſi exigua tantum recta plaga FP, & ambo anguli A, G vi donabuntur, nequaquam autem pars media inter AG.

EXPERIMENTUM CXLIV.

Simulac aliquod ferreum inſtrumentum ſecat aliud frigidum Ferrum, vim attractricem acquirit; ſed ſi ſecat vel abradit Ferrum igne candefactum nullam, imo quam antea habuit, amittit. Si Chalybeus cuneus, Magnetica vi donatus, adigatur Malleo, ut Ferrum candens findat, vim quoque ſuam amittit.

EXPERIMENTUM CXLV.

Ferrea corpora, quæ in cuſpidem deſinunt, majorem vim attractricem nanciſcuntur, quam quæ deſinunt in latitudinem vel planitiem, unde ceſtrum ſua cuſpide plus attrahit, quam culter: Quo ceſtra ſunt breviora, eo minori vi donantur, obſervavit enim Reaumurius, ceſtrum longitudinis unius pollicis, & diametri 9 linearum, etiamſi bene perforaſſet Ferrum, non niſi aliquot ramenta; contra ceſtra 3 vel 4 pollicum, & diametri 1 vel $1\frac{1}{2}$ lineæ parvos clavos attraxiſſe. Videntur autem

tem

tem ceſtra virium attractricium incrementa capere in ipſa rotatione, qua Ferrum vel Cuprum, vel lapidem perforant, hoc recte annotantibus Hookio in Experimentis a Derhamo editis *pag. 128.* tum Ballardo in *Philoſ. Tranſ. N°.* 246, tum Reaumurio in *l'Hiſt. de l'. Acad. Roy. A°. 1723.* hinc non eſt admirandum Limaturam a ceſtro contactam atque ex foramine exſculptam vi Magnetica gaudere, quam a ceſtro accepit.

EXPERIMENTUM CXLVI.

Inſtrumenta quæcunque nova Chalybea, temperata, in forcipe retenta, fortiter limata, donec incipiant calere, magnam vim attractricem habent, imo majorem quam frigefacta.

Quodcunque corpus Chalybeum, valde ſupra ſolum frictum, usque ad caloris gradum notabilem, manifeſtam attractionem oſtendit, quam tamen, ſimulac frigeſcit, amitit: hæc jam innotuere Boyleo, atque ab ipſo deſcripta ſunt in *Mechan. prod. of. Magnetics Sect. 1. pag. 497.* & a Ballardo in *Philoſ. Tranſ. Nro. 246.* addente, attritu polos Ferri immutari: cultrum enim Magneti affricuit, quo cuſpis evaſit polus Auſtralis, tum cultro vehementer attrito contra lignum durum ſiccumque usque ad inſignem calorem, cuſpis vim poli Auſtralis amiſit, mutata in polum Boreum, quod ſæpius ipſi hoc repetenti, eodem modo obſervari contigit. Notandum tamen hæc tantum evenire in cultro tenui, craſſior enim attritu non amiſit polos, quos Magnes impreſſerat, partibus nempe non ſatis concuſſis.

Sed longe pluribus hæc doctrina ditari poſſet, & meretur, obſervationibus, quæ vim Ferri attractricem, æque ac directricem ſpectant, quia eruendæ cauſæ Magneticæ inſignem lucem afferre aliquando poſſent; aſt ſatis prolixus evaſi, brevem tantum diſſertationem, non volumen conſcribere in animum induxi; obſervationes, quas attuli, primariæ ſunt, noſtraque inventæ aut demonſtratæ tempeſtate, quibus coronæ loco addam aliquam, ſæpius a me notatam, vim Univerſalem directricem confirmantem: Tenuiſſimæ Ferri ſquammæ, quæ inter cudendum aut tundendum ab Incude decidunt in fabrorum officinis, ſeſe omnes attrahunt, diriguntur-

Digitized by Google

que Boream & Auſtrum verſus, jacentes exporrectæ ſecundum Magneticum Meridianum, modo ſolum, cui Incus inſiſtit, fuerit planum, ligneumque.

Ex hiſce Experimentis colligimus vim Magnetis, gremio Terræ incluſi, eſſe admodum univerſalem, eam ſe extendere per totum Terrarum orbem, agere in omne Ferrum, id dirigere, haud aliter quam Ferrum allici regique a Magnete ſupra diximus.

Aſt quomodo virtus illius grandis Magnetis comparata ſit, nequaquam ex huc usque commemoratis obſervationibus erui poteſt; quamobrem alia a ſeris Nepotibus inſtituenda erunt tentamina, ut voti compotes reddantur, & problema hactenus adeo intricatum atque abſtruſum ſolvant; vera methodus erit, ſi nobiscum ſe duntaxat obſervatores præſtiterint, Magnetemque aliis, variisque ſubjiciant periculis, nihil ratiocinii primum admiſcendo, nullasque hypotheſes fingendo, hæ enim fallaci blanditie in principio arridentes, ulteriora tentamina & progreſſus ſcientiæ remorantur, cum ſoluti problematis ſpeciem præ ſe ferunt; ſed quotquot fuerunt, ſemper venenoſo decepiſſe hominum animos fuco deprehenſæ fuerunt, & nullam utilitatem, ſed poſteris prudentioribus novum laborem examinandi & excutiendi attuliſſe. Neque a nobis ſapientiſſimus Fontenellius diſſentit, qui in L'Hiſt. de L'Acad. Roy. Anno 1723, Reaumurianis experimentis & hypotheſibus elegantiſſime explicitis, hæc addit: *Philoſophia optime contenta ejus labore fuiſſet, ſi tantummodo omnia phænomena Magnetis detexiſſet:* Quid enim ſibi volunt hypotheſes, utcunque ſubtiles & ingenioſæ, ex quibus phænomena explicari aut Geometrice demonſtrari nequeunt? Erutis phænomenis non amplius latebit cauſa: Cauſa tandem inventa & probe intellecta, Mathematice cuncta phænomena probabuntur, atque tum demum doctrina Magnetica inter partes mixtæ Matheſeos reponi poterit. Hoc tamen interea demonſtratum erit, lapidem hunc, tam admirandis lateque ſe ſpargentibus donatum virtutibus, quæ ab ingenio humano utcunque ſolerti & ſagaci comprehendi nondum potuerunt, non ex fortuito brutorum Atomorum concurſu coaluiſſe, neque ex cauſa minoribus

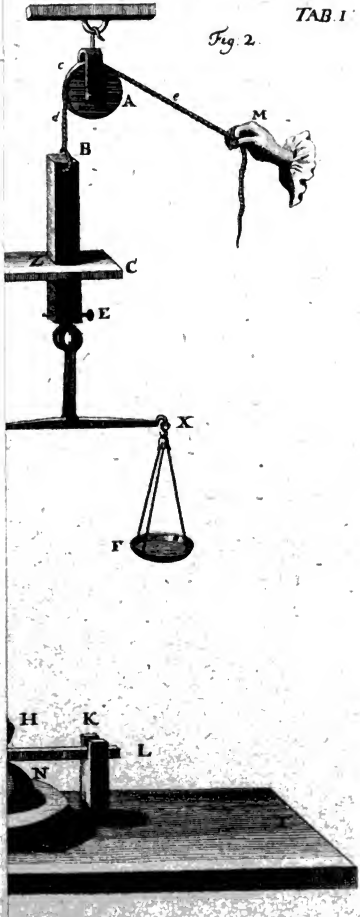
ribus donata virtutibus prodiiſſe, ſed ex alia longe excellentiori, ſonte & origine omnium rerum corporumque atque eorum virium, cujus infinita ſapientia nihil, niſi quod ſapientiam ſpirat, produxit, cujus opera immenſa nobis finitis homuncionibus adſpicere, venerari, atque admirari tantum licet, ut eo certius ex illis conſtaret, debere dari *Deum*: & infinitis donatum attributis, quorum quodlibet infinitum eſt, qui infanda liberalitate, uti cætera omnia, ita hunc lapidem creavit & cum mortalibus communicavit, ut ejus beneficio non plane incertus per vaſtos Oceanos nauta usque in remotiſſimas regiones navigaret, atque procul diſſitis gentibus afferret, reportaretque viciſſim ea, quæ ubivis Terrarum creſcunt, aut effodiuntur, ita ut a ſingulis cognoſci queant quæcunque vaſtiſſima Tellus gerit, eaque uſui cedant univerſis.

F I N I S.

Digitized by Google

TAB. I

Fig. 2.



Digitized by Google

TAB: II.

Fig: 3.



Fig: 5.

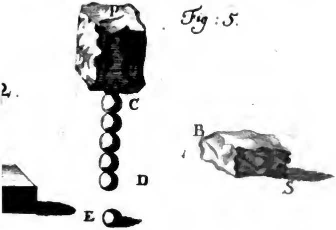


Fig: 4.

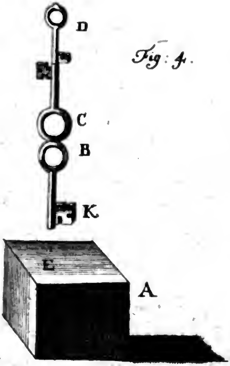


Fig: 6.

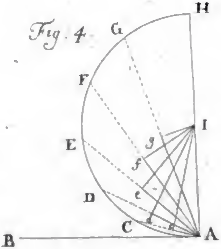


Digitized by Google

Digitized by Google

TAB: III

Fig. 4





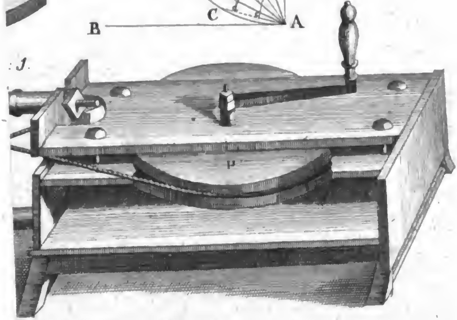
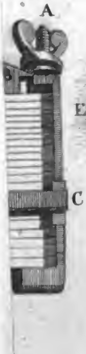
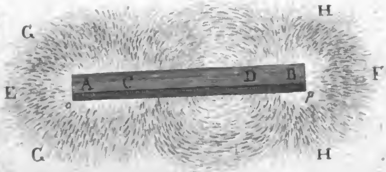


Fig 3





Digitized by Google

Digitized by Google

TAB. IV

Fig. 6.

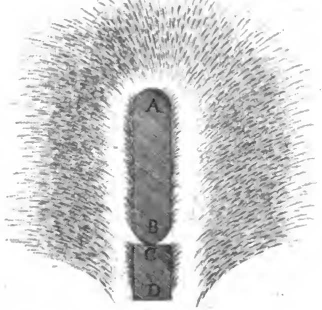


Fig. 7.

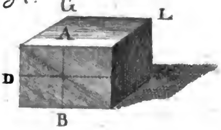




Fig. 8.

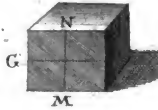
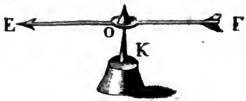


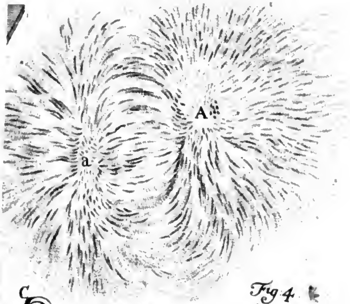
Fig. 9



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig 1.



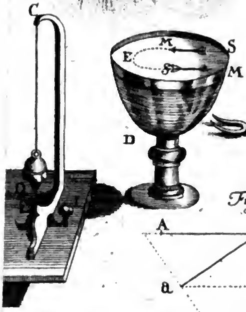


Fig 4.

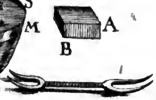


Fig 6

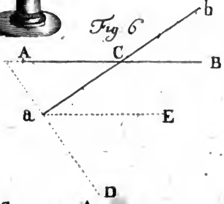
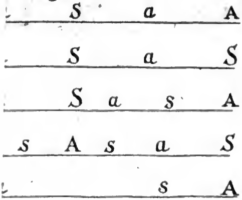


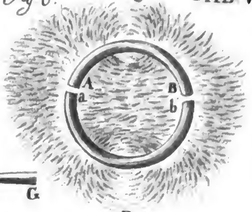
Fig 5.



Digitized by Google

TAB. VI.

Fig 6.



2.





Fig: 4.

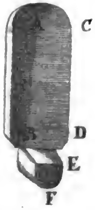


Fig: 5.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig 3.

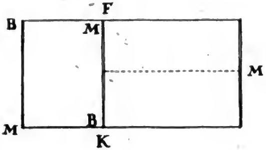




Fig 4.



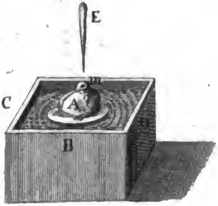
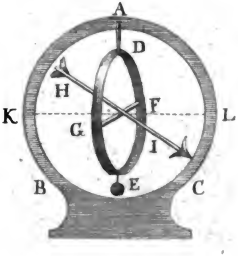


Fig 10.

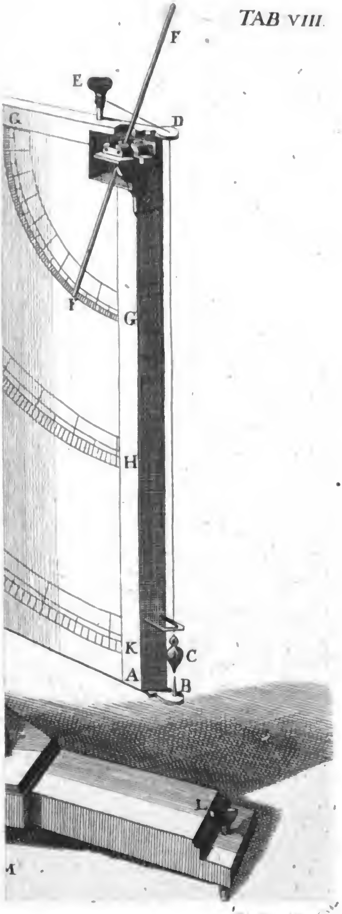




Digitized by Google

Digitized by Google

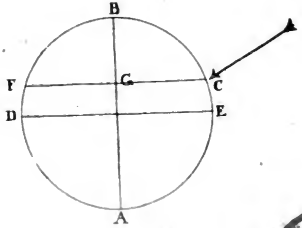
TAB VIII.



Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 1



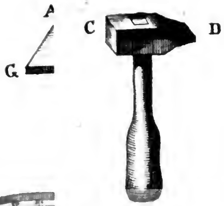


Fig. 3

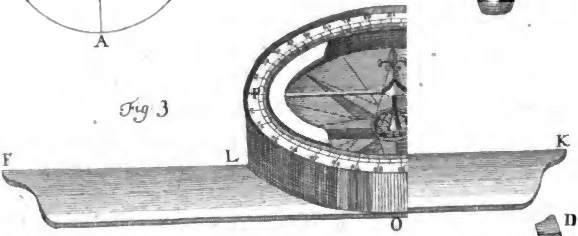
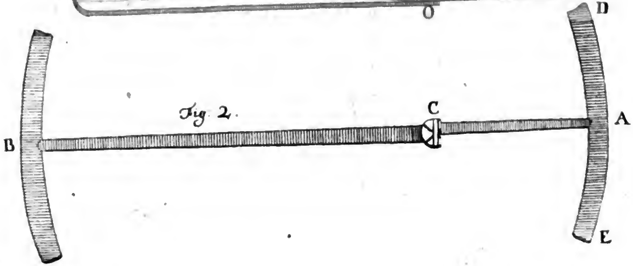
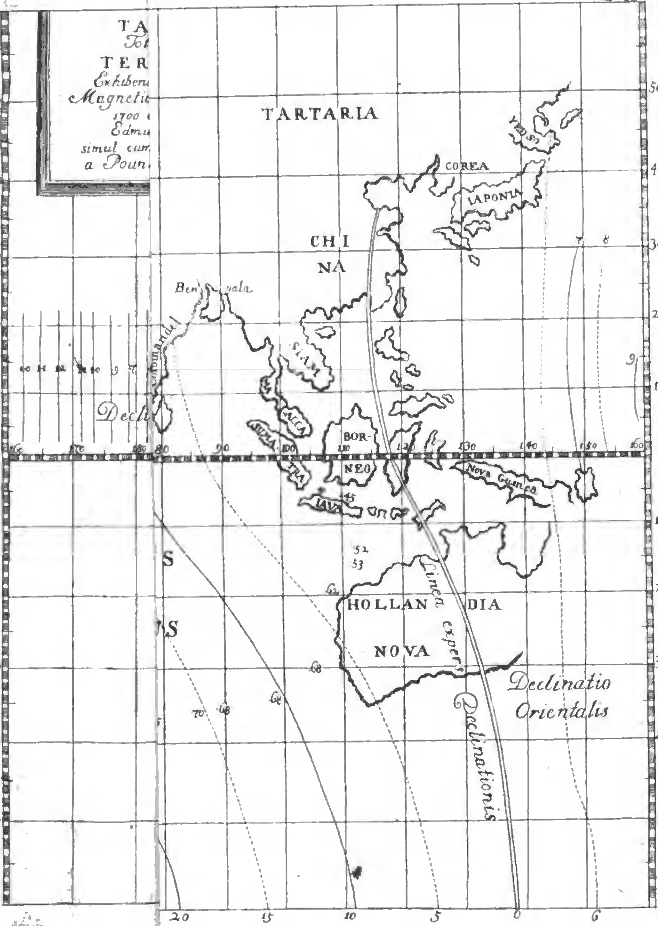


Fig. 2.



Digitized by Google

Digitized by Google


TA
Tot
TER
Exhiben
Magneti
1700
Edmu
simul cum
a Poun
TARTARIA
YEDSO
COREA
IAPONIA
CHI
NA
Ben gala
Coromandel
SIAM
Decli
BOR-
NEO
SUMA
TRA
IAVA
Nova Guinea
HOLLAN DIA
NOVA
Linea exper
Declinatio
Orientalis
Declinationis
S
S
20
15
10
5
0
6

Digitized by Google

Digitized by Google